

Міністерство освіти і науки України

В.В. Сондак, А.М. Петрук

СТАВОВЕ РИБНИЦТВО

Лабораторний практикум

Рівне-2016

УДК 573
ББК 28.3
К49

*Рекомендовано вченою радою Національного університету
водного господарства та природокористування.
(Протокол № 1 від 29 січня 2016 р.)*

Рецензенти:

Гриб Й.В., доктор біологічних наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування;

Лико Д.В., доктор сільськогосподарських наук, професор Рівненського державного гуманітарного університету;

Волкошовець О.В., кандидат біологічних наук, доцент Національного університету водного господарства та природокористування

В.В. Сондак, А.М. Петрук

К49 Ставове рибицтво. Лабораторний практикум. Навч. посібник.
– Рівне: НУВГП, 2016. – 113 с. Іл. 6. Табл. 12. Бібліогр.: 68 назв.

У практикумі розглянуто необхідні теоретичні відомості, зміст та послідовність виконання лабораторних робіт, тематика яких відповідає основним темам курсу ставового рибицтва.

Призначений для підготовки бакалаврів за напрямком 6.090201 „Водні біоресурси”.

УДК 573
ББК 28.3

© Сондак В.В.,
Петрук А.М., 2016
© Національний університет
водного господарства та
природокористування, 2016

ЗМІСТ

	ст.
Передмова	4
Лабораторна робота №1 Зовнішня будова тіла і форми риб.....	8
Лабораторна робота №2 Екстер'єр риб.....	16
Лабораторна робота №3 Біологічна і господарська характеристика основних видів риб.....	18
Лабораторна робота №4 Розрахунок кількості ставів різних категорій і їх площ.....	22
Лабораторна робота №5 Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа	34
Лабораторна робота №6 Рибопродукція і рибопродуктивність ставів.....	38
Лабораторна робота №7 Розрахунок щільності посадки коропа у нагульні та вирощувальні стави.....	41
Лабораторна робота №8 Розрахунок потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі при змішаній посадці, вирощуванні додаткових риб і полікультури	46
Лабораторна робота № 9 Вапнування рибоводних ставів	51
Лабораторна робота №10 Розрахунок необхідної кількості мінеральних добрив і порядок їх внесення	54
Лабораторна робота №11 . Складання кормової суміші для риб.....	59
Лабораторна робота №12 Розрахунок потрібної кількості кормів для коропового господарства	63
Лабораторна робота №13 . Рибо-качине господарство	67
Лабораторна робота №14 Перевезення живої риби.....	71
Модульні контрольні роботи.....	76
Рекомендована література.....	106

Передмова

Україна багата водними об'єктами, які можна віднести до рибогосподарських. За даними Держводагентства близько 50 тисяч водойм можуть бути використанні для вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби. Богом дане багатство водних ресурсів не використати в інтересах аквакультури було б неправильно. Саме тому, основним напрямком розвитку аквакультури є наявні водні об'єкти, що можуть надаватися в оренду бізнесу, як юридичним так і фізичним особам – підприємцям. Ставова аквакультура протягом останнього століття культивувалась в Україні, як основна форма рибництва. Побудовані ще в минулому столітті рибницькі господарства, потребують модернізації, запровадження новітніх ресурсноощадних технологій, запровадження новітніх підходів аквакультури. З економічної точки зору альтернативи їм на території України поки що немає, тому ставова аквакультура є безальтернативною для вирощування традиційних суб'єктів – 71 коропа, білого та строкатого товстолобиків, білого амура, карася, європейського сома, щуки тощо. Крім того, економічна ситуація у державі трактує рибоводам необхідність запровадження високоефективного виробництва недорогої і якісної рибної продукції, наприклад: білий та строкатий товстолобики і їхні гідриди, карась, короп.

Ставове рибництво в аграрних вузах загалом, є базовою дисципліною в системі підготовки фахівців іхтіологів-рибоводів за фахом «Водні біоресурси». Ставове

рибництво - це не тільки теоретична дисципліна, але вона має і практичне значення, є об'єктивною основою рибництва, що дозволяє грамотно організовувати процеси рибоводів. Дисципліна розкриває теоретичні аспекти і можливості успішного проведення основних технологічних процесів вирощування риби у водоймах різного типу, за різних екологічних умов з метою отримання максимальної продукції вищої якості, тому необхідність її оволодіння для студентів безперечна. Знання ставового рибництва необхідні майбутнім фахівцям з водних біоресурсів для розробки методів годівлі риб, вирощування рибопосадкового матеріалу, створення оптимальних умов при витримці виробників в заводських умовах, охорони рибних запасів, оцінки стану природних нерестовищ, умов проживання риб, їх природного і штучного відтворення, науково обґрунтованих методів підвищення інтенсивності зростання і життєстійкості на різних стадіях онтогенезу, вдосконалення технологій штучного відтворення промислових цінних, рідкісних і зникаючих видів. Практичні знання ставового рибництва необхідні для розуміння можливостей відтворення рибних запасів в сучасних екологічних умовах. При вивченні курсу ставового рибництва студенти отримують практичні знання, необхідні для грамотного і кваліфікованого вивчення інших споріднених

дисциплін, які формують професійну підготовку фахівців.

Структура рибницького господарства.

До складу рибницького господарства належать рибогосподарські технологічні водойми, земельна ділянка, гідротехнічні та інші виробничі споруди та будівлі, робочі машини, обладнання та інвентар. Виробничий комплекс, що пов'язаний між собою технологічними зв'язками, потребує точності експлуатації та чіткої послідовності технологічних процесів. Виробничі потужності на спеціалізованих господарствах з розведення риби (рибницькі господарства) – рибогосподарські технологічні водойми (рибницькі ставки, садки та басейни, що побудовані за відповідними проектами та мають цільове призначення – риборозведення). Спеціалізовані рибогосподарські технологічні водойми складають матеріально-технічну основу сучасного рибництва. Останнім часом система вітчизняного рибогосподарського комплексу потерпіла значних структурних змін. Після приватизації підприємств рибної галузі спостерігаються роздрібнення великих комбінатів на малі та середні рибницькі господарства, значно збільшилась кількість підприємств, відбувається їх спеціалізований розподіл.

Категорії рибогосподарських технологічних водойм:

- **Став головний або водопостачальний** – призначений для накопичення та відстоювання води від надлишку зважених речовин, в деяких випадках також для прогрівання води і подачі у виробничі стави;
- **Стави нерестові** – призначені для розмноження риби природним способом;
- **Стави малькові** – призначені для підрощування до життєздатних стадій личинок, пересаджених з нерестових ставів або з інкубаційного цеху;
- **Стави вирощувальні** – призначені для вирощування рибопосадкового матеріалу. Розрізняють вирощувальні стави I та II порядків;
- **Стави зимувальні** – призначені для зимового утримання риби;
- **Нагульні стави** – призначені для вирощування товарної риби;
- **Маточні літні та маточні зимувальні стави** – призначені для літнього і зимнього утримання плідників і ремонтного молодняку;
- **Карантинні стави** – призначені для тимчасового утримання хворої риби або ремонтного молодняку і плідників, які завезені з інших господарств з метою перевірки їх стану;

- **Стави ізолятори** – призначені для утримування явно хворої або підозрюваної на захворювання риби;

- **Земляні рибницькі садки** – належать до групи підсобних ставів, які призначені головним чином для зберігання живої риби з метою її подальшої реалізації, а також утримують плідників після гіпофізарних ін'єкцій тощо. Тепловодні рибні господарства можуть мати у своєму складі штучні рибницькі басейни (земляні, бетонні, пластикові та інші).

Тема 1. Зовнішня будова тіла і форми риб

Мета заняття. Вивчити зовнішню будову риби. Різноманітність місць і способу життя визначають специфічність пристосування різних груп.

Методичні вказівки. Різноманітність місць проживання і способу життя обумовила формування у риб різних груп специфічних пристосувань, які проявилися як у будові тіла, так і у функціях окремих систем органів.

Тіло риби складається із трьох відділків: голови, тулуба і хвостової частини. **Головою** вважається частина тіла від вершини рила до заднього краю зябрової кришки, **тулубом** - від заднього краю зябрової кришки до анального отвору, **хвостовою частиною** - від анального отвору до кінця хвостового плавця.

Форми тіла риб бувають різних типів:

- 1) **торпедоподібна** - скумбрія, кефаль, оселедцева акула, лососі, тунець та ін.;
- 2) **стрілоподібна** - щука, сарган, жерех;
- 3) **сплюснена**:
 - а) **лящеподібна** - лящ, сазан;
 - б) **тіло високе, стиснуте з боків** - річкова камбала, риба-місяць;
- 4) **вугреподібна (змієподібна)** - вугор, в'юн, міксини, міноги;
- 5) **стрічкоподібна** - оселедцевий король, риба-шабля;
- 6) **куляста** - риба-їжак, риба-куля;
- 7) **плоска** - скат, морський чорт;
- 8) **астероліпідна** - кузовок.

Форма голови у риб досить різноманітна і залежить від будови ротового апарату і характеру харчування. Спосіб захвату їжі обумовив розташування рота, яке у риб може бути таким:

- 1) **верхнє-** планктоноїдні (чехонь, шпроти), хижаки (сом, морський чорт);

- 2) **нижнє** - бентосоїдні (осетр, скат, піскар, гостролучка);
- 3) **кінцеве** - хижаки (оселедець, сазан, лящ);
- 4) **перехідні форми:**

а) напівверхнє (укляя);

б) напівнижнє (вобла, лящ).

За своїм характером рот буває **висувний** і **невисувний**.

За допомогою висувного рота риби добувають їжу у мулі. Це сазан, короп, карась, лящ, кефаль.

Невисувний рот характерний для більшості риб, які харчуються порівняно великими об'єктами. Це хижаки, бентофаги, які розгризають раковини молюсків та тверді панцери ракоподібних.

Крім того деякі риби мають рот у вигляді присоска (мінога, максина).

На передній частині голови у деяких риб є **вусики** - дотиковий орган. У сомових і в'юнових їх декілька пар, у барабулевих - одна пара, у тріскових - один непарний вусик. Вусики можуть бути короткими (лин, сазан) або довгими (сом, вудильник).

По боках голови розташовані зяброві кришки, що прикривають зяброві отвори. Зяброві отвори завжди парні, в них знаходяться зяброві дуги.

На тулубі та хвості риб розташовані плавці, які відрізняються як за формою, так і за будовою. Плавці риб бувають **парні** та **непарні**. До парних належать грудні, черевні; до непарних - спинний, анальний, хвостовий, а у лососевих ще й жировий.

Грудні плавці, розставлені з боки, допомагають зберігати рівновагу і здійснювати повороти. Черевні плавці теж виконують функцію стабілізаторів, служать кермом і гальмом. Спинний і анальний плавці виконують функцію стабілізаторів, чинять опір боковому зміщенню тіла при роботі хвоста. Хвостовий плавець призначений

здійснювати поступальний рух риби вперед і вирівнювати напрям руху.

Розрізняють декілька форм хвостового плавця.

Протоцеркальний або первинно рівнолопатевий, який має вигляд кайми та підтримується тонкими хрящовими променями. Це найдревніший тип плавця, притаманний круглоротим і личинковим стадіям більшості видів риб.

Дифецеркальний - симетричний зовні та внутрішньо. Зустрічається у дводишних і китицеперих риб (сарганові, тріскові).

Гетероцеркальний або несиметричний, нерівнолопатевий. Зустрічається у багатьох хрящових риб (осетрових).

Гомоцеркальний або удавано симетричний. Ця форма характерна для більшості кісткових риб (окунь, короп, карась, щука та ін.)

Всі плавці (крім жирового) складаються із кісткових променів з натягнутою на них перетинкою. Розрізняють такі промені плавців:

гіллясті - розходяться у верхній частині або майже біля основи плавця і **негіллясті**, які, в свою чергу, діляться на **членисті** - м'які, що можуть гнутися, і **нечленисті** - тверді (жорсткі), колючі.

Однією із характерних особливостей риб є наявність у них шкірних утворень - луски. У риб виділяють три основні **типи луски**:

- 1) **плакоїдна** (виступні посередині зубчики), зустрічається у акули, ската;
- 2) **ганоїдна** (має ромбічні пластинки та конічної форми бляшки), зустрічається у панцерної щуки, на верхній лопасті хвостового плавника у осетрових;
- 3) **кісткова** буває двох видів:
 - а) **циклоїдна** (складається з тонких округлих пластинок і має гладенький задній край) зустрічається у

коропа, карася, щуки;

б) **ктеноїдна** (має шипики по задньому краю)
зустрічається у судака, окуня, камбали.

Деякі риби (сом, в'юн та ін.) не мають луски. У більшості риб по боках тіла на лусці є один або кілька рядів отворів, що нагадують рисочки - це специфічний орган чуттів, який сприймає низькочастотні коливання води, або **бічна лінія**. Бічна лінія являє собою систему каналців чи борозенок, які тягнуться вздовж тіла від голови до хвоста і за допомогою численних отворів сполучаються з навколишнім середовищем. Вона буває **повною**, тобто проходить від зябрової кришки до основи хвостового плавця (лящ, сазан, окунь та ін.); **неповною**, коли займає лише певні ділянки тіла (верховодки), або її зовсім немає (оселедці, бичкові та ін.).

Завдання 1. Замалювати форми тіла риб.

Завдання 2. Замалювати голови риб з різним положенням рота.

Завдання 3. Замалювати форми хвостового плавця.

Завдання 4. Замалювати типи луски.

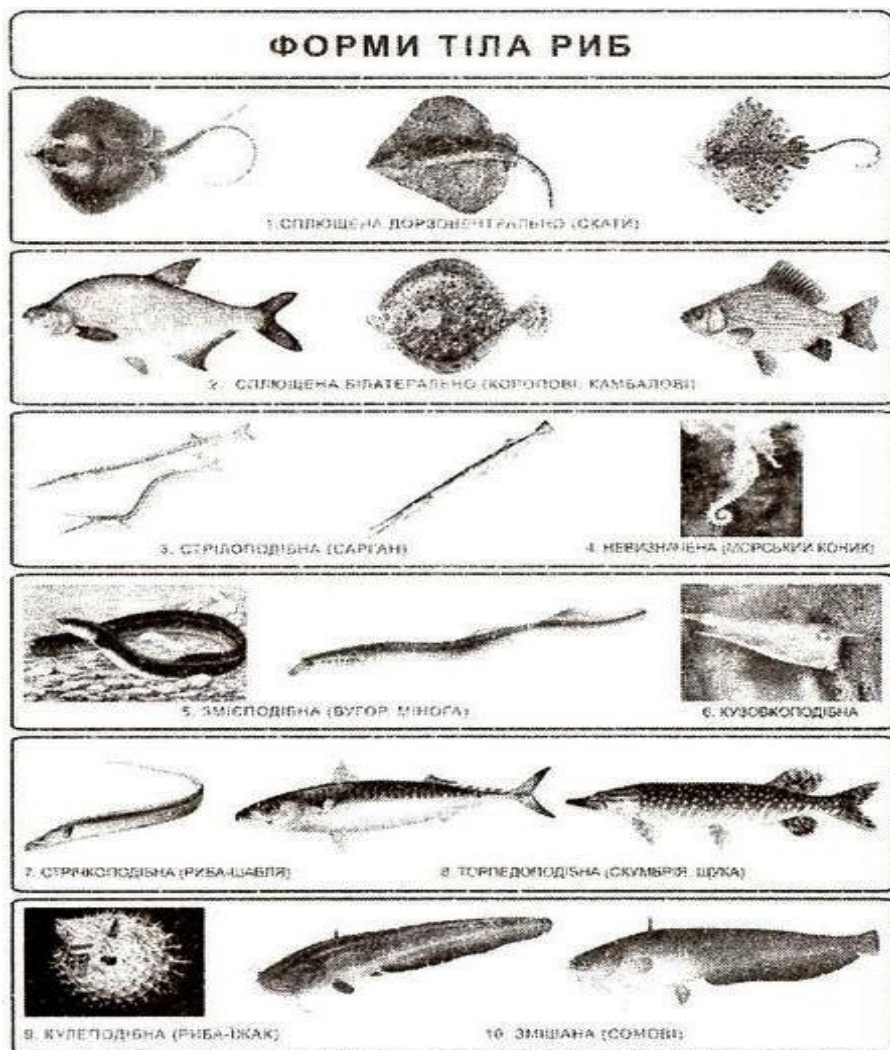


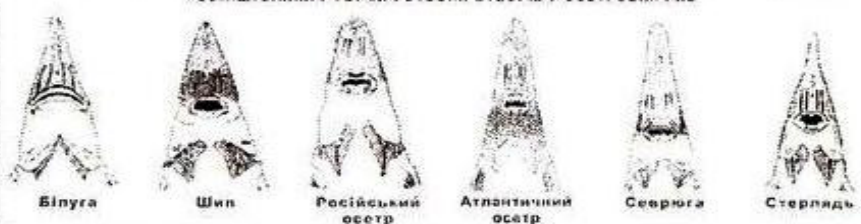
Рис. 1. Форми тіла риб

РОТОВІ ОТВОРИ ТА ГЛОТКОВІ ЗУБИ РИБОПОДІБНИХ І РИБ

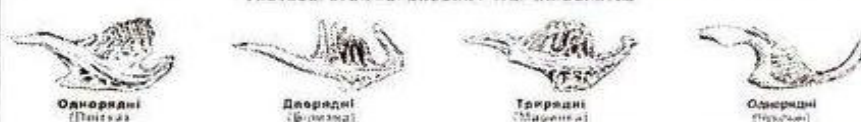
РОЗТАШУВАННЯ ТА ТИПИ РОТОВИХ ОТВОРІВ РИБОПОДІБНИХ І РИБ



РОЗТАШУВАННЯ І ФОРМИ РОТОВИХ ОТВОРІВ У ОСЕТРОВИХ РИБ



ГЛОТКОВІ ЗУБИ КОРОПОВИХ І ЧУКУЧАНОВИХ РИБ



ГЛОТКОВІ ЗУБИ КОРОПОВИХ

ГЛОТКОВИЙ АПАРАТ У КОРОПОВИХ РИБ



Рис. 2

Тема 2. Екстер'єр риб

Мета заняття. Ознайомитися з методами оцінки екстер'єру риб. Вивчити статі тіла риб. Навчитися визначати вік і стать риб за деякими екстер'єрними ознаками.

Методичні вказівки.

Під **екстер'єром** розуміють вчення про взаємозв'язок зовнішніх форм тіла риб з їх здоров'ям, продуктивністю, плодючістю та іншими селекційними ознаками.

У практиці рибництва під час проведення селекційно-племінної роботи застосовують такі методи оцінки екстер'єру: окомірний, взяття промірів, вирахування індексів будови тіла, графічний, фотографування.

Взяття промірів частин тіла риб здійснюється за допомогою мірної стрічки та пристрою для вимірювання риб, який складається з дошки для вимірювання і трикутника. При вимірюванні риба повинна лежати на правому боці, торкаючись спиною бокової стінки вимірювальної дошки, а кінцем риля -передньої. Рот риби при визначенні довжини тіла повинен бути закритим. Вимірювання проводять з точністю до 0,5 см в точках взяття промірів (табл. 1).

Таблиця 1 - Основні проміри тіла риб

Промір	Точки взяття проміру
Загальна довжина (L)	від вершини риля до вертикалі кінця найбільш довгої лопасті хвостового
Мала довжина (ℓ)	від вершини риля до кінця лускового
Довжина голови (С)	від вершини риля до заднього краю
Висота тіла найбільша (Н)	від найвищої точки спини (перед спинним плавцем) до найнижчої точки
Обхват тіла (О)	відстань навколо тіла близько першого променя спинного плавця
Найбільша товщина	вимірюється між грудними та черевними

На основі взятих промірів і зважування риб розраховують (з точністю до 0,01) індекси будови тіла (табл. 2). Індексом називають співвідношення двох або більше взаємопов'язаних між собою промірів, виражене в процентах.

Таблиця 2 - Основні індекси будови тіла риб

Індекс	Співвідношення промірів тіла	Індекси будови тіла у коропа
Великоголовості	довжина голови/мала довжина тіл ($C/\ell \times 100\%$)	27-31
Прогонистості (високоспинності)	мала довжина тіл/висота тіл (ℓ/H)	2,3-3,0
Обхвату (компактності)	обхват тіл/мала довжина тіл ($O/\ell \times 100\%$)	70-90
Відносної товщини тіла	найбільша товщина тіл/мала довжина тіл ($m/\ell \times 100\%$)	17-28
Вгодованості	маса риби/ мала довжина тіл ³ ($P/\ell^3 \times 100\%$)	2,3-3,5

Для того щоб визначити вид риби, фахівець повинен знати назву і розрізняти окремі частини її тіла (статі). Назви основних статей тіла риб:

рило - передня частина голови до очей;

рот - отвір на кінці риля, утворений щелепними кістками;

верхня щелепа - це дуга, утворена парними міжщелепними і щелепними кістками;

підборіддя - це простір на черевному боці голови між нижньою щелепою і місцем прикріплення зябрових перетинок;

зяброва кришка - кісткова пластина, що закриває зяброву порожнину;

зяброві отвори - це щілини, якими відкриваються отвори, де містяться зябра;

щока - простір між оком і заднім краєм зябрової кришки;

бризкальце - отвір за очима;

лоб - проміжок між очима;

горло - простір між місцем прикріплення зябрових перетинок і основою грудних плавців;

груди - частина черевного боку тіла за основою грудних плавців;

кіль - гострий край черева, голий або вкритий лускою, іноді з шипиками. За ознаками зовнішньої будови риб можна визначити не тільки їх вид, стан здоров'я, але й вік та стать.

У більшості риб основний об'єкт для визначення віку - луска. У коропових і лососевих риб для визначення беруть луску, яка розташована під основою першого спинного плавця (біля бічної лінії). Потім луску промивають у слабкому розчині нашатирного спирту або простій воді, закладають між двома предметними скельцями і далі роздивляються під лупою або мікроскопом (залежно від її розмірів). На лусці помітні лінії, кожна з яких утворює кільце. Ці кільця називаються **склеритами**. Кільця мають світлі і темні плями.

Частина луски з широкими світлими склеритами формується влітку, а з вузькими темними - восени і зимою. Рахунок рокам ведуть від центра луски. Весняні вилови: повний рік помічають цифрою 1,2,3,4 і т.п., неповний рік (вилов восени) - цифрами 1+, 2+, 3+, 4+ і т.п.

У риб, які не мають луски, або мають дрібну луску чи луску, на якій нечітко виражені річні кільця (окуневі, лин, налим та ін.), вік визначають за кістками зябрової кришки,

щелеп, плечового пояса та черепа.

Кістки зябрових кришок занурюють в окріп на 3-5 хв. або промивають в розведеному спирті чи бензині, потім їх протирають щіточкою і висушують. На променистих кістках рельєфно виступають шари, за якими визначають вік риб.

У осетрових, сома і акул вік визначають за променем плавця. Для цього роблять поперековий зріз у вигляді тонкої пластинки, котру шліфують до прозорості. Потім приклеюють її до предметного скельця канадським бальзамом і в такому вигляді під мікроскопом за річними відмітками визначають вік.

У тріскових, камбали, в'юна та інших риб вік визначають за отолітами —слуховими камінцями (вони знаходяться всередині так званого слухового лабіринту справа і зліва в кістках задньої частини черепа), на яких теж утворюються річні кільця. Отоліти попередньо знежирюють і відшліфовують.

Стать риб за "вторинними" статевими ознаками можна визначити таким чином, наприклад: самці лососевих мають гачкоподібно зігнуту нижню щелепу; самці лина - потовщений перший промінь черевного плавця; самці форелі —більш яскраве забарвлення ніж самки; у самців коропових (сазан, лящ, короп та ін.) в період нересту з'являються помітні на дотик горбки - "перлинне висипання"; самців товстолоба, білого амура відрізняють від самок за шорсткуватою поверхнею в ділянці грудного плавця. У період нересту в самок черевце надуте, статевий отвір червоний, припухлий. У самців черевце еластичне, м'яке, при легкому натисканні виділяється сперма.

Самці живородних риб (наприклад прісноводна рибка гамбузія та ін.) мають зовнішній статевий орган, який являє собою подовжений сечостатевий сосочок з внутрішнім каналом або у вигляді зміненої частини анального плавця.

Завдання 1. Використавши вимірювання або готові

проміри риби, визначити індекси будови тіла і записати в таблиці 3, 4.

Таблиця 3 - Результати зняття промірів тіла риби, см

Промір	Номер риби			
	1	2	3	4
Загальна				
Мала довжина				
Довжина голови				
Висота тіла				
Обхват тіла				
Товщина тіла				
Жива маса, г				

Таблиця 4 - Результати визначення індексів будови тіла риби

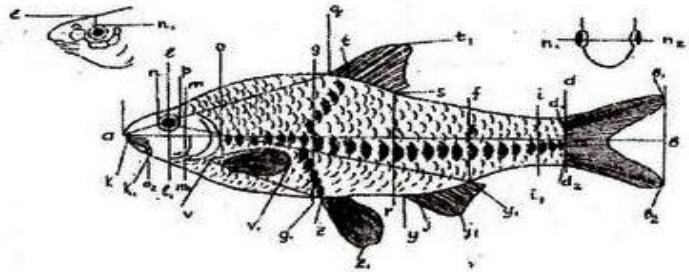
Індекс	Номер			
	1	2	3	4
Великоголовості				
Прогонистості				
Обхвату				
Відносної				
Вгодованості				

Завдання 2. Вивчити статі тіла риби (на прикладі судака) і позначити їх на малюнку.

Завдання 3. Замалювати схему вимірювання риби (на прикладі коропа).

Завдання 4. Замалювати луску риби з річними кільцями.

СХЕМА ВИМІРЮВАНЬ КОРОПОВИХ РИБ (CYPRINIDAE)



Ab – довжина всієї риби (L);
 ad – довжина без хвостового
 плавця (стандартна) (l);
 od – довжина тулуба (lcor);
 an – довжина риля (lr);
 pr – діаметр ока (do);
 po – позаочна відстань (po);
 ln₁ – висота лоба (ho);
 ln₂ – ширина лоба (io);
 aa₂ – довжина верхньої щелепи
 (mx);
 kk₁ – довжина нижньої щелепи
 (mn);
 ao – довжина голови (lc);
 mm₁ – висота голови біля
 потилиці (hc);
 ll₁ – висота голови через
 середину ока (hc₁);
 gg₁ – найбільша висота тіла (H);
 ii₁ – найменша висота тіла (h);
 aq – антедорсальна відстань (aD);

zd – постдорсальна відстань (pD);
 fd – довжина хвостового
 стебла (pI);
 av – антепетральна відстань (aP);
 az – антевентральна відстань (aV);
 ay – антеанальна відстань (aA);
 qs – довжина основи спинного
 плавця (lD);
 tt₁ – найбільша висота спинного
 плавця (hD);
 yy₁ – довжина основи анального
 плавця (lA);
 jj₁ – найбільша висота анального
 плавця (hA);
 VV₁ – довжина грудного плавця (lP);
 ZZ₁ – довжина черевного плавця (lV);
 vz – пектровентральна відстань (PV);
 zy – вентроанальна відстань (VA);
 d₁b₁ – довжина верхньої лопаті
 хвостового плавця (lC₁);
 d₂b₂ – довжина нижньої лопаті
 хвостового плавця (lC₂).

Рис.4

Тема 3. Біологічна і господарська характеристика основних видів риб

Мета заняття. Ознайомитися з біологічною характеристикою і вивчити продуктивні якості основних видів риб.

Завдання 1. Використовуючи "Практикум зі ставкового рибництва"(1991), законспектувати біологічні та господарські якості різних видів риб.

Тема 4. Розрахунок кількості ставів різних категорій і їх площ

Мета заняття. Навчитися розраховувати загальну площу і кількість ставів різних категорій.

Методичні вказівки. За основу розрахунку беруть або потужність господарства, або придатну земельну площу, або потужність джерела водопостачання.

Для проведення розрахунків використовують дані, наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 - Рибоводно-біологічні нормативи при вирощуванні посадкового матеріалу і товарного коропа

Показник	Приклад	Варіанти			
		1	2	3	4
Потужність господарства, ц	4500	5000	5200	5100	5500
Рибопродуктивність, ц/га					
нагульних ставів	12	13	10	11	13
вирощувальних	13	13	12	12	14
Середня маса риби, г	25	26	27	28	30
цьоголітків	450	400	425	475	500
Зменшення маси цьоголітків за	12	8	10	12	10
Вихід риби від посадки, %					
дволітків із нагульних ставів					
річників із зимувальних	90	85	87	88	83
ставів цьоголітків із	80	70	75	78	82
вирощувальних ставів	65	60	63	62	60
Вихід мальків від одного гнізда плідників, тис. шт.	90	80	85	87	84
Щільність посадки цьоголітків у зимувальні стави, тис. шт/га	700	500	600	700	800
Нерестова площа для одного гнізда плідників, га	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Індивідуальний приріст плідників і ремонтного молодняка за вегетаційний сезон, кг	1,0	1,1	1,2	1,1	1,0
Щільність посадки плідників у літні стави, шт/га	300 100	290 100	280 100	310 100	320 100

Щільність посадки ремонтного молодняку у літні стави, шт/га					
дворічок	600	500	550	600	550
трирічок	400	330	360	390	300
чотирирічок	300	200	230	270	250
Щільність посадки плідників і ремонтного молодняку у зимувальні стави, ц/га	100	100	100	100	100
Середня маса дволітків (після відбору в ремонтну)	1,0	0,9	1,1	1,2	0,9
Середня маса дорослого коропа віком від 5 до 10 років, кг	6,0	6,5	6,2	6,3	6,4
Потужність джерела водопостачання, л/с	60	70	45	90	50
Придатна земельна ділянка, га	650	730	480	520	660
Щільність посадки річників, га	3000	3200	3400	3600	4000

Перший спосіб. Для того щоб визначити площу ставів, необхідно, виходячи із заданої потужності господарства, розрахувати кількість коропа на окремих етапах його вирощування з урахуванням виходу риби від посадки. Кількість риби складає:

$$\text{дволітків } 450000 : 0,45 = 1000000 \text{ шт.}$$

$$\text{річняків } 1000000 \times 100/90 = 1111111 \text{ шт.}$$

$$\text{цьоголітків } 1111111 \times 100/80 = 1388889 \text{ шт.}$$

$$\text{мальків } 1388889 \times 100/65 = 2136752 \text{ шт.}$$

Далі проводяться розрахунки площ ставів окремих категорій.

Нерестові стави. Для одержання 2136752 шт. мальків потрібно буде гнізд плідників:

$$2136752 : 90000 = 24 \text{ шт.}$$

Одне гніздо плідників - це одна самка і два самці, для нього необхідно 0,05га нерестової площі. Відповідно площа нерестових ставів складе:

$$24 \times 0,05 = 1,2 \text{ га.}$$

А з урахуванням 10 % резерву вона становитиме:

$$1,2 + 0,12 = 1,32 \text{ га.}$$

При площі одного нерестового ставу 0,1 га їх буде потрібно:

$$1,32 : 0,1 = 13 \text{ ставів.}$$

Вирощувальні стави. При середній масі цьоголітків 25г і рибопродуктивності ставів 13 ц/га для вирощування 1388889 шт. цьоголітків потрібно буде:

$$1388889 \times 0,025/1300 = 26,7 \text{ га.}$$

При площі одного вирощувального ставу 10-15 га їх буде потрібно:

$$26,7 : 13 = 2 \text{ стави.}$$

Зимувальні стави для цьоголітків. При нормі посадки 700 тис.шт/га, для зимівлі 1388889 цьоголітків буде потрібно:

$$1388889 : 700000 = 2 \text{ га.}$$

При площі одного зимувального ставу 0,5-1 га їх буде

потрібно:

$$2 : 1 = 2 \text{ стави.}$$

Нагульні стави. При прирості за вегетаційний сезон 428 г (450 - 22 , 22 = 25×88/100), рибопродуктивності 12 ц/га і виході 1 млн дволітків, площа нагульних ставів складе:

$$0,428 \times 1000000/1200 = 354 \text{ га.}$$

При площі одного нагульного ставу 50-100 га їх буде потрібно:

$$354 : 50 = 7 \text{ ставів.}$$

Для того щоб розрахувати площу літніх і зимових маточних та ремонтних ставів, необхідно знати кількість самців і самок. Згідно з розрахунками, у господарстві 24 гнізда плідників, тобто 24 самки і 48 самців. Беручи до уваги 50%-ний резерв, загальна кількість плідників складе 108 шт., у т. ч. самок 36шт., самців 72 шт.

Щорічно вибраковується 25% плідників у нашому прикладі - 27 шт. Для заміни одного плідника потрібно: 3 чотирилітки, 4 трилітки, 12 дволітків, 24 цьоголітки.

Кількість ремонтного молодняку складе:

$$\text{чотирилітків } 27 \times 3 = 81 \text{ шт. дволітків } 27 \times 12 = 324 \text{ шт.}$$

$$\text{трилітків } 27 \times 4 = 108 \text{ шт. цьоголітків } 27 \times 24 = 648 \text{ шт.}$$

Літні маточні стави. Площу літніх маточних ставів розраховуємо за формулою:

$$S_{\text{л}} = \frac{N}{n}$$

де $S_{\text{л}}$ - площа ставів, га; N - кількість плідників, шт.; n - щільність посадки плідників, шт/га.

При щільності посадки плідників у літні стави 300 гол/га їх площа складе:

$$108 : 300 = 0,33 \text{ га.}$$

При площі одного ставу 1-2 га їх буде потрібно:

$$0,33 : 1 = 1 \text{ став.}$$

Літні ремонтні стави. При встановлених нормах посадки

ремонтного молодняку буде потрібно водної площі для:

дволітків $324 : 600 = 0,54$ га;

трилітків $108 : 400 = 0,27$ га;

чотирилітків $81 : 300 = 0,27$ га.

Разом: $1,08$ га

При площі одного ставу $1-2$ га їх буде потрібно:

$1,08 : 1 = 1$ став.

Зимові маточні та ремонтні стави. Для зимового утримання плідників і ремонтного молодняку передбачається один став. Площу зимових маточних і ремонтних ставів розраховуємо за формулою:

$$S_3 = \frac{P}{m}$$

де S_3 - площа ставів, га; P - загальна маса риби в ставу, кг; m - щільність посадки плідників і ремонтного молодняку у зимувальні стави, кг/га.

Розрахунок маси плідників і ремонтного молодняку:

плідники $108 \times 6,0 = 648$ кг

дволітки $324 \times 1,0 = 324$ кг

трилітки $108 \times 2,0(1+1) = 216$ кг

чотирилітки $108 \times 3,0(1+1+1) = 243$ кг

$648 + 324 + 216 + 243 = 1431$

При щільності посадки у зимові стави 100 ц/га їх площа складе:

$1431 : 10000 = 0,14$ га.

При площі одного ставу $0,2—0,4$ га їх буде потрібно:

$0,14 : 0,2 = 1$ став.

Потреба господарства у ставах і їх площа наведені в таблиці 6.

Таблиця 6 - Потреба господарства у ставах і їх площа

Категорія ставів	Загальна площа ставів, га	Розрахункова площа ставів, га	Кількість ставів	Співвідношення площ, %
Нерестові	1,32	0,1	13	0,34
Вирощувальні	26,70	13,0	2	6,93
Нагульні	354,00	50,0	7	91,81
Літні маточні	0,33	1,0	1	0,08
Літні ремонтні	1,08	1,0	1	0,28
Зимувальні для: цьоголітків плідників і рем. молодняку	2,00 0,14	1,00,2	2 1	0,52 0,04
Всього	385,57	-	27	100

Другий спосіб. У випадках, коли лімітуючим фактором є потужність джерела водопостачання, у першу чергу визначають площу зимувальних ставів за формулою:

$$S_3 = \frac{D \times 86400 \times C}{H \times 1000 \times 10000}$$

де S_3 - площа зимувальних ставів, га; D - потужність джерела водопостачання у зимовий період, л/с; C - строк повного водообміну у ставу, діб; H - глибина непромерзаючого шару води у ставку, м; 1000 - кількість літрів в 1 м³; 10000 - кількість квадратних метрів у 1 га; 86400 - кількість секунд в 1 добі.

Для того щоб розрахувати **потужність джерела водопостачання**, використовують спеціальну методику. Відмічають достатньо довгий відрізок ві джерела (близько 100 м). Використовують поплавки. За допомогою секундоміра визначають час, за який поплавок пройшов початок і кінець відміченого відрізка. Для розрахунку потрібна середня швидкість течії, вона на 1/5 менша виміряної, тобто середня швидкість течії дорівнює 0,85 поверхневої швидкості.

Приклад. Середня ширина живого перерізу потоку 1,6 м, висота водного стовпа (глибина) 0,6 м. Тоді живий переріз водоподавального потоку становить:

$$F = 1.6 \times 0.6 = 0.96 \text{ м}^2.$$

Поплавок подолав відрізок у 150 м за 225 с. Тоді середня швидкість течії води дорівнюватиме:

$$V=150:225\times0,85=0,57\text{м/с.}$$

Потужність джерела (Q) в секунду розраховується за формулою:

$$Q=F\times V=0,96\times0,57=0,547\text{ м}^3/\text{с, або } 547\text{ л/с.}$$

Приклад. Розрахуємо площу зимувальних ставів, якщо потужність джерела водопостачання 60 л/с, водообмін 15 діб, глибина ставу 1 м, тоді:

$$S_3 = \frac{60 \times 86400 \times 15}{1 \times 1000 \times 10000} = 7,78 \text{ га}$$

При площі одного ставу 0,5—1 га їх буде потрібно:

$$7,78:1=8 \text{ ставів.}$$

Знаючи можливу площу зимувальних ставів, розраховуємо площу інших категорій ставів.

Площа **виросувальних ставів** розраховується за формулою:

$$S_8 = \frac{S_3 \times n \times (B - b)}{P}$$

де S_8 - площа виросувальних ставів, га; S_3 - площа зимувальних ставів, га; n - щільність посадки цьоголітків у зимувальні стави, шт/га; B - середня маса цьоголітків при посадці у зимувальні стави, кг; b - середня маса мальків при посадці у виросувальні стави (якщо малькові стави у господарстві відсутні, тоді значення "b" з формули виключається), кг;

P - рибопродуктивність виросувальних ставів, кг/га.

$$S_8 = \frac{7,78 \times 700000 \times 0,025}{1300} = 104,73 \text{ га}$$

При площі одного ставу 10-15 га їх буде потрібно:

$$104,73 : 15 = 7 \text{ ставів.}$$

Площа **нерестових ставів** розраховується за формулою:

$$S_{\text{нер}} = \frac{S_8 \times P \times H \times 100}{B \times p \times K \times M}$$

де $S_{\text{нер}}$ - площа нерестових ставів, га; S_8 - площа виросувальних ставів, га; P - рибопродуктивність

виросувальних ставів, кг/га; Н - площа одного нерестового ставу, га (1 га); В - середня маса цьоголітків, кг; р - вихід цьоголітків із виросувальних ставів, %; К - кількість мальків, яку одержують від однієї самки, шт; М - кількість самок, посаджених на нерест в один нерестовий став, шт (норма 20 шт/га).

$$S_{\text{нер}} = \frac{104,73 \times 1300 \times 1 \times 100}{0,025 \times 65 \times 90000 \times 20} = 4,65$$

При площі одного ставу 0,1 га їх буде потрібно:

$$4,65 : 0,1 = 46 \text{ ставів.}$$

Площа **нагульних ставів** розраховується за формулою:

$$S_{\text{наг}} = \frac{S_3 \times (n - O) \times Л}{N}$$

де $S_{\text{наг}}$ - площа нагульних ставів, га; S_3 - площа зимувальних ставів, га; n - щільність посадки цьоголітків у зимувальні стави, шт/га; О - вихід річняків за зимовий період, шт/га; Л - поправочний коефіцієнт на літування нагульних ставів (щорічно на літування нагульних ставів відводиться 20 % площі, тоді коефіцієнт буде становити 1,2); N - щільність посадки річняків у нагульні стави, шт/га.

700000—100% х—20% (100-80) , х=140000

$$S_{\text{наг}} = \frac{7,78 \times (700000 - 140000) \times 1,2}{3000} = 1728 \text{ га}$$

При площі одного ставу 50-100 га

їх буде потрібно:

$$1728 : 100 = 17 \text{ ставів.}$$

Вище наведені дані упорядковані в таблиці 7.

Таблиця 7 - Потреба господарства у ставах і їх площа

Категорія ставів	Загальна площа	Розрахункова площа ставів,	Кількість ставів	Співвідношення площ, %
Нерестові	4,65	0,1	46	0,25
Вирощувальні	104,73	15,0	7	5,68
Зимувальні	7,78	1,0	8	0,42
Нагульні	1728,00	100,0	17	93,65
Всього	1845,16	-	78	100

Третій спосіб. Якщо для визначення площ окремих категорій ставів за вихідну величину беруть придатну земельну ділянку, тоді розрахунки проводять за наступною методикою.

Приклад. На площі земельної ділянки 650 га необхідно побудувати повносистемне ставове господарство. Для розрахунків використовуємо дані таблиці 5.

Частина земельної ділянки (4-5 % загальної площі) повинна бути виділена під такі категорії ставів, як маточні, ремонтні та спеціальні (карантинні, садки та ін.). Тоді під виробничі стави для вирощування товарної риби залишиться 624 га (650 - 26).

Щоб розділити цю площу між ставами основних категорій, умовно беремо за одиницю площу якої-небудь категорії (зимувальних, нагульних, вирощувальних або нерестових ставів) і визначаємо співвідношення площ ставів у частинах.

Умовно за одну частину беремо площу вирощувальних ставів.

Співвідношення нерестової і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_{\text{нер}}}{S_{\text{в}}} = \frac{A_n}{M \times 20} \times 1,1$$

де $S_{\text{нер}}$ -площа нерестових ставів, га; $S_{\text{в}}$ - площа вирощувальних ставів, га; $A_{\text{п}}$ - щільність посадки личинок (мальків) у вирощувальні стави, тис. шт/га; M - вихід личинок від одного гнізда плідників, тис.шт.; $M \times 20$ - кількість личинок з 1 га нерестової площі, тис. шт/га; 1,1 - коефіцієнт, який враховує 10%-ний резерв нерестової площі.

Щільність посадки личинок (мальків) у вирощувальні стави при виході цьоголітків 65 %, рибопродуктивності ставів 1300 кг/га і середній масі цьоголітків 25 г буде становити:

$$A_{\text{п}} = \frac{1300 \times 100}{65 \times 0,025} = 80 \text{ тис. шт}$$

Співвідношення нерестової і вирощувальної площі складе:

$$\frac{S_{\text{нер}}}{S_{\text{в}}} = \frac{80 \times 1,1}{90 \times 20} = 0,049$$

Співвідношення зимувальної і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{в}}} = \frac{A_{\text{в}}}{A_{\text{з}}}$$

де $S_{\text{з}}$ - площа зимувальних ставів, га; $A_{\text{в}}$ - вихід цьоголітків з 1 га вирощувальної площі, тис. шт/га; $A_{\text{з}}$ - щільність посадки цьоголітків у зимувальні стави, тис. шт/га.

Вихід цьоголітків з 1 га вирощувальної площі при середній масі цьоголітка 25 г і рибопродуктивності 1300 кг/га буде становити:

$$1300 : 0,025 = 52 \text{ тис. шт/га.}$$

Співвідношення зимувальної і вирощувальної площі складе:

$$\frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{в}}} = \frac{52}{700} = 0,074$$

Співвідношення нагульної і вирощувальної площі визначається за формулою:

$$\frac{S_{\text{наг}}}{S_{\text{в}}} = \frac{A_{\text{в}} \times p}{A_{\text{н}} \times 100}$$

де $S_{\text{наг}}$ - площа нагульних ставів, га; $A_{\text{в}}$ - вихід цьоголітків з 1 га вирощувальної площі, тис. шт/га; $A_{\text{н}}$ - щільність посадки річняків у нагульні стави, тис. шт/га; p - вихід річняків від посадки цьоголітків, %.

$$A_{\text{н}} = 1200 \times 100 / (0,45 - 0,022) \times 90 = 3,115$$

Співвідношення нагульної і вирощувальної площ складе:

$$\frac{S_{\text{нач}}}{S_{\text{в}}} = \frac{52 \times 80}{3,115 \times 100} = 13,355$$

Таким чином, сума усіх частин складе:

$$1 + 0,049 + 0,074 + 13,355 = 14,478.$$

Фактична площа ставів буде становити: вирощувальних - 624 : 14,478 = 43,10 га; нерестових - 43,1 x 0,049 = 2,11 га; зимувальних - 43,1 x 0,074 = 3,18 га; нагульних - 43,1 x 13,355 = 575,60 га.

Вищенаведені дані упорядковані в таблиці 8.

Таблиця 8 - Потреба господарства у ставах і їх площа

Категорія ставів	Загальна площа	Розрахункова площа ставів,	Кількість ставів	Співвідношення площ, %
Нерестові	2,11	ОД	21	0,33
Вирощувальні	43,10	15,0	3	6,90
Зимувальні	3,18	1,0	3	0,50
Нагульні	575,60	100,0	6	92,24
Всього	623,99	-	33	100

Завдання 1. Визначити площі різних категорій ставів та їх співвідношення за потужністю господарства.

Завдання 2 Визначити площі різних категорій ставів та їх співвідношення за потужністю джерела водопостачання.

Завдання 3. Визначити площі різних категорій ставів та їх співвідношення за придатною земельною ділянкою.

Тема 5. Визначення кількості риб у маточному і ремонтному стаді коропа

Мета заняття. Навчитися визначати кількість плідників і ремонтного молодняку, яку необхідно мати у повносистемному господарстві, або риборозпліднику.

Методичні вказівки. Структура маточних стад у репродукторних і промислових господарствах повинна забезпечити можливість проведення неродинного промислового схрещування. З цією метою у господарстві утримують дві групи риб, які умовно називають лініями; кожну з цих груп відтворюють у "чистоті", тоді як для товарного вирощування використовують їхніх гібридів першого покоління.

Важливою проблемою при цьому є запобігання інбридингу. Він може знизити рибопродуктивність на 15-20 % і більше. Щоб запобігти інбридингу, при закладанні маточного стада і подальшому його відтворенні слід використовувати не менше 20 гнізд плідників (не менше 10 гнізд кожної лінії).

Для одержання нащадків на плем'я заводським способом проводять групове схрещування, при якому суміш ікри декількох самок запліднюють сумішшю сперми декількох самців.

Чисельність маточного стада визначають за кількістю гнізд плідників. Під гніздом розуміють одну самку і двох самців. При заводському відтворенні самців потрібно менше 1:1 (допускається 1:0,7). Крім того, при розрахунку кількості маточного стада беруть 100 %-ний запас плідників (у деяких випадках 50 %-ний).

Загальну чисельність ремонтного поголів'я визначають, виходячи із кількості плідників.

Розрахунок кількості плідників проводять двома способами:

- 1) за виходом продукції, яка реалізується щорічно;

2) за виходом нащадків у певному віці від одного гнізда плідників.

Для проведення розрахунків використовують вихідні дані таблиці 5.

Перший спосіб. Визначають:

1) яку кількість дволітків потрібно виростити:

$$450000:0,45=1000000 \text{ шт};$$

2) яку кількість річників потрібно посадити у нагульні стави:

$$1000000 \times 100/90 = 1111111 \text{ шт};$$

3) яку кількість цьоголітків потрібно посадити у зимувальні стави:

$$1111111 \times 100/80 = 1388889 \text{ шт};$$

4) яку кількість мальків слід посадити у вирощувальні стави:

$$1388889 \times 100/65 = 2136752 \text{ шт};$$

5) яка кількість гнізд плідників буде потрібна:

$$2136752 : 90000 = 24 \text{ гнізда.}$$

При співвідношенні у гнізді самок і самців 1:2 кількість плідників, які беруть участь у нересті, складе:

$$24 + 48 = 72 \text{ шт.}$$

З урахуванням 100% резерву загальна кількість плідників складе 144 шт., у т. ч. самок 48 шт., самців 96 шт.

Другий спосіб. Визначають:

1) вихід цьоголітків із вирощувальних ставів від одного гнізда плідників:

$$90000 \times 65/100 = 58500 \text{ шт};$$

2) вихід річників із зимувальних ставів:

$$58500 \times 80/100 = 46800 \text{ шт};$$

3) вихід дволітків із нагульних ставів:

$$46800 \times 90/100 = 42120 \text{ шт};$$

4) вихід товарної продукції від одного гнізда плідників:

$$42120 \times 0,45 = 18954 \text{ кг};$$

5) необхідну кількість гнізд:

$$450000 : 18954 = 24 \text{ гнізда.}$$

У тому випадку, коли необхідно визначити кількість плідників для забезпечення личинками (мальками) певної вирощувальної водної площі, використовують таку формулу:

$$I = \frac{\Gamma \times \Pi \times 100}{\epsilon \times p \times M},$$

де: I - необхідна кількість гнізд; Γ - площа вирощувальних ставів, га; Π - рібопродуктивність вирощувальних ставів, кг/га; 100 - постійний розрахунковий коефіцієнт; ϵ - середня маса цьоголітків восени, кг; p - вихід цьоголітків із вирощувальних ставів, %; M - вихід личинок (мальків) від одного гнізда плідників, шт.

Використавши дані таблиці 5 розраховують кількість гнізд:

$$I = \frac{26,7 \times 1300 \times 100}{0,025 \times 65 \times 90000} = 24 \text{ гнізда.}$$

При визначенні кількості ремонтного поголів'я слід враховувати той факт, що тривалість використання плідників може бути різною. Як правило, самки мають нормальну плодючість протягом 5-7 років, самці - 4-5 років. Проте багато плідників не доживають до цього строку через вибракування і загибель. При рібоводних розрахунках граничний строк експлуатації плідників беруть: для самок 7 років, для самців - 5 років, тоді як середня тривалість використання плідників для всіх зон рібництва складає 4 роки. Поповнюють маточне стадо плідників із ремонтної групи (табл. 9).

Таблиця 9 - Мінімальна кількість ремонтного молодняку, яка вирощується для заміни маточного поголів'я

Вид риб	Кількість риб		Кількість молодняку, який вирощується для заміни одного плідника, шт.							
			ш	л	трилітки		чотирилітки		п'ятилітки	
	самки	самці			самки	самці	самки	самці	самки	самці
Короп, сазан	1	2	24	12	4	8	3	6	-	-
Лин	1	1	24	12	4	4	3	3	-	-
Сріблястий карась	1	1	30	24	4	4	-	-	-	-
Рослиноїдні риби	1	2	1000	600	200	150	150	150	100	100
Щука	1	3	24	4	4	4	-	-	-	-
Песядь	1	1	24	4	4	4	-	-	-	-

Інструкцією з племінної справи встановлено, що у господарстві щорічно замінюється 25 % основного стада плідників; у нашому прикладі вибраковується 12 гнізд (25 % від 48 гнізд), тобто 12 самок і 24 самці.

Для заміни одного вибулого із стада плідника потрібно мати таку кількість ремонтного молодняку окремих вікових груп:

цьоголітків $36 \times 24 = 864$ шт;

дволітків --- $36 \times 12 = 432$ шт;

трилітків --- самок $12 \times 4 = 48$ шт;

самців $24 \times 8 = 192$ шт

разом - 240 шт.

чотирилітків самок $12 \times 3 = 36$ шт;

самців $24 \times 6 = 144$ шт

разом - 180 шт.

Всього: $864+432+240+180=1716$ шт.

Завдання 1. Розрахувати потребу господарства в плідниках (двома способами) і ремонтному молодняку, використавши вихідні дані таблиці 5.

Тема 6. Рибопродукція і рибопродуктивність ставів

Мета заняття. Ознайомити студентів з поняттями рибопродукції і рибопродуктивності ставів та способами їх розрахунку.

Методичні рекомендації. **Рибопродукція** -це загальна маса риби, одержаної з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону.

Рибопродуктивність - це сумарний приріст маси риби, яку одержано з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону за рахунок використання рибою природної кормової бази ставу і штучних кормів. Приріст маси риби, отриманий з одиниці площі за рахунок природної кормової бази ставу протягом вегетаційного сезону, прийнято називати **природною рибопродуктивністю**, а за рахунок штучних кормів - **кормовою рибопродуктивністю**.

Рибопродукцію і рибопродуктивність виражають у вагових одиницях (кілограмах, центнерах або тоннах) на один гектар площі ставу. Величина рибопродукції та рибопродуктивності ставів залежить від природно-кліматичних умов району , технології вирощування риби, виду, віку, породи риб, а також рівня інтенсифікації, конструктивних особливостей ставів, загальної культури виробництва та ін.

Розрахунок величини рибопродукції та рибопродуктивності можна проводити двома способами:

- за щільністю посадки;
- за кількістю виловленої риби (в штуках).

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за щільністю посадки проводять за формулами:

нагульні стави

$$П_{\text{н}} = \frac{A \times p \times (B - \epsilon)}{100}$$

$$G_{\text{н}} = \frac{A \times p \times B}{100}$$

виросувальні стави*

$$P_{\epsilon} = \frac{A \times p \times \epsilon}{100}$$

$$G_B = \frac{A \times p \times \epsilon}{100}$$

***Примітка.** Якщо посадковий матеріал - личинки, то їх початковою масою можна знехтувати, тоді величини рибопродуктивності і рибопродукції будуть однаковими.

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за кількістю виловленої риби проводять за формулами:

нагульні стави

$$P_n = A_p \times (B - \epsilon);$$

$$G_n = A_p \times B;$$

виросувальні стави

$$P_{\epsilon} = A_p \times \epsilon;$$

$$G_{\epsilon} = A_p \times \epsilon;$$

де P_n і P_{ϵ} - рибопродуктивність нагульних і виросувальних ставів, кг/га; G_n і G_{ϵ} -рибопродукція нагульних і виросувальних ставів, кг/га; A - щільність посадки риб у стави, шт/га; A_p - вихід риби, шт/га; p - вихід риби із ставів, %; B - маса дволітки, кг; ϵ - маса цьоголітки, річняка, кг.

Для розрахунків рибопродукції та рибопродуктивності ставів використовують довідкові рибоводно-біологічні нормативи (табл.10).

Таблиця 10 - Щільність посадки коропа у стави і кількість виловленої риби для різних зон рибництва, шт/га

Зона рибництва	Щільність посадки		Кількість виловленої риби	
	виросувальний став (личинки підрощені)	нагульний став (річняки)	виросувальний став (цьоголітки)	нагульний став (дволітки)
I	50000	2600	32500	2200
II	55000	2800	36000	2500

III	60000	3000	39000	2700
IV	65000	3500	42000	3100
V	70000	3700	45500	3300
VI	75000	3800	49000	3400
VII	80000	4000	52000	3600

Приклад. Розрахувати за щільністю посадки рибопродуктивність і рибопродукцію вирощувальних і нагульних ставів, які знаходяться в III зоні рибництва, використавши вихідні дані таблиці 5.

Рибопродуктивність вирощувальних ставів складе:

$$P_v = 60000 \times 65 \times 0,025 / 100 = 975 \text{ кг/га}$$

Величина рибопродукції (якщо знехтувати початковою масою личинок) буде дорівнювати рибопродуктивності, тобто 975 кг/га. Рибопродуктивність нагульних ставів складе:

$$P_n = 3000 \times 90 \times (0,450 - 0,022) / 100 = 1155,6 \text{ кг/га}$$

Рибопродукція нагульних ставів буде дорівнювати:

$$G_n = 3000 \times 90 \times 0,450 / 100 = 1215 \text{ кг/га}$$

Завдання. Розрахувати за щільністю посадки та кількістю виловленої риби рибопродуктивність і рибопродукцію вирощувальних та нагульних ставів, які знаходяться в II зоні рибництва, використавши дані таблиць 5 та 10.

Тема 7. Розрахунок щільності посадки коропа у нагульні та вирощувальні стави

Мета заняття. Навчитися визначати щільність посадки коропа у нагульні та вирощувальні стави.

Методичні вказівки. Успішне вирощування молодняку та товарної риби здебільшого залежить від правильного розрахунку її посадки у стави.

При визначенні кількості риби на одиницю площі ставу враховують такі рибоводні показники: природну рибопродуктивність ставу, можливий відхід риби за період вирощування, середню масу риби на кінець вирощування.

Посадка риби у стави може бути **нормальною** або **ущільненою**.

Посадка, при якій забезпечується вирощування коропа до встановленої для даної зони стандартної маси за рахунок природної кормової бази ставу без використання засобів інтенсифікації, називається **нормальною**.

Посадка, при якій досягається найбільша рибопродуктивність ставу і стандартна маса риби при повному рівні інтенсифікації (меліорація, інтродукція кормових організмів, удобрення ставів, годівля риби та ін.), називається **ущільненою**.

Ущільнена посадка залежно від ступеня інтенсифікації може перевищувати нормальну у 2-5 разів і більше. Відношення ущільненої посадки до нормальної називається **кратністю посадки**. Кратність посадки позначають буквами К або N (3К, 5К або 3N, 5N, тобто трикратна (трищільна), п'ятикратна (п'ятищільна)).

Ущільнену посадку можна проводити за рахунок:

- посадки риб одного виду і віку;
- використання змішаної посадки - посадки у став риб одного виду, але різного віку;
- посадки додаткових риб - карася, рипуса, судака, сома, щуки, форелі та ін. (одночасне вирощування з

основним об'єктом 1-2 інших видів риб);

- посадки полікультури - полікультура коропа і рослиноїдних риб (одночасне вирощування в одному ставу декількох видів риб, які розрізняються за характером живлення).

Щільність посадки мальків у вирощувальні стави визначають за формулами:

$$\text{нормальна посадка} \quad A = \Pi_n \times 100 / v \times p$$

$$\text{ущільнена посадка} \quad A = \Pi_3 \times 100 / v \times p$$

де A - щільність посадки риб, шт/га; Π_n - природна рибопродуктивність вирощувальних ставів, кг/га; v - маса цьоголітків, кг; p - вихід цьоголітків із вирощувальних ставів, %; Π_3 - загальна рибопродуктивність, кг/га.

Щільність посадки річняків у нагульні стави визначають за формулами:

$$\text{нормальна посадка} \quad A = \Pi_n \times 100 / (B - v) \times p$$

$$\text{ущільнена посадка} \quad A = \Pi_3 \times 100 / (B - v) \times p$$

де A - щільність посадки риб, шт/га; Π_n - природна рибопродуктивність нагульних ставів, кг/га; B - маса дволітка, кг; v - маса річняка; p - вихід дволітків із нагульних ставів, %; Π_3 - загальна рибопродуктивність, кг/га.

Загальний приріст риби (Π_3) складається із приросту за рахунок використання рибою природної кормової бази ставу (Π_n) і штучних кормів ($\Pi_{ш}$):

$$\Pi_3 = \Pi_n + \Pi_{ш}$$

Кількісну посадку риб у нагульні стави при годівлі її кормовими сумішами можна визначити за формулою:

$$A = \frac{\left(\Gamma \times \Pi_n + \frac{\kappa}{a} \right)}{(B - v) \times p}$$

де А - кількість посаджених річняків у став, шт.; Г - площа нагульного ставу, га; P_n - природна рибопродуктивність нагульного ставу, кг/га; к - витрати корму за період вирощування, кг; а - кормовий коефіцієнт корму; В - маса дволітка, кг; в - маса річняка, кг; р - вихід дволітків із нагульних ставів, %.

При розрахунку величини рибопродуктивності ставів, крім природних особливостей місцевості (якість ґрунтів, тривалість вегетаційного сезону і т.п.), слід враховувати дію використовуваних у рибориборстві інтенсифікаційних заходів, зокрема: використання літування ставів підвищує природну рибопродуктивність в середньому на 30 %, мінеральних добрив у нагульних ставах - на 2 ц/га, у вирощувальних - на 3 ц/га (щодо коропа). Використання штучних кормів підвищує рибопродуктивність у 2-5 разів і більше. Змішана посадка, посадка додаткових риб і полікультура підвищує природну рибопродуктивність ставів за рахунок більш повного виїдання кормових організмів.

Приклад. Розраховується щільність посадки коропа у нагульні стави, природна рибопродуктивність яких становить 160 кг/га, з використанням літування, добрив і штучних кормів. Для розрахунків використовуються вихідні дані таблиці 5.

Нормальна посадка становитиме:

$$A = \frac{P_n \times 100}{(B - b) \times p} = \frac{160 \times 100}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 415 \text{ шт/га.}$$

За рахунок використання літування природна рибопродуктивність збільшиться в середньому на 30 %, тому приріст риби за рахунок літування складе:

$$160 \times 30 / 100 = 48 \text{ кг/га.}$$

Відповідно, щільність посадки збільшиться на:

$$\frac{48 \times 100}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 125 \text{ шт/га.}$$

За рахунок удобрення ставів природна рибопродуктивність збільшиться на 200 кг/га, а щільність посадки на:

$$\frac{200 \times 100}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 519 \text{ шт/га.}$$

Приріст риби за рахунок штучних кормів розраховується за різницею між загальною і природною рибопродуктивністю. Загальна рибопродуктивність нагульних ставів для III зони рибництва (Київська область) - 1200 кг/га. Сумарна природна рибопродуктивність з урахуванням меліорації та удобрення складе:

$$160 + 48 + 200 = 408 \text{ кг/га.}$$

Відповідно, приріст за рахунок кормів складе:

$$1200 - 408 = 792 \text{ кг/га.}$$

Підвищення щільності посадки коропа при годівлі складе:

$$\frac{792 \times 100 \text{ шт/га.}}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 2056$$

А при меліорації та удобренні ставів –

$$415 + 125 + 519 = 1059 \text{ шт/га.}$$

Щільність посадки з урахуванням всіх заходів інтенсифікації складе:

$$415 + 125 + 519 + 2056 = 3115 \text{ шт/га.}$$

Відповідно, нормальна щільність посадки збільшиться при цьому у 7,5 разів ($3115 : 415$).

Аналогічні розрахунки можна провести і за вищезгаданою формулою:

$$A = \frac{P_z \times 100}{(B - e) \times p} = \frac{1200 \times 100}{(0,450 - 0,022) \times 90} = 3115 \text{ шт/га.}$$

Завдання. Розрахувати щільність посадки коропа у нагульний став з використанням всіх вищезазначених заходів інтенсифікації (використавши дані таблиці 5).

Тема 8. Розрахунок потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі при змішаній посадці, вирощуванні додаткових риб і полікультури

Мета заняття. Засвоїти методику розрахунку потреби рибогосподарства у посадковому матеріалі при змішаній посадці, вирощуванні риб додаткових і полікультури.

Методичні вказівки. Для того, щоб найбільш повно використати природні корми ставу, у практиці ставового рибництва застосовують змішану посадку риби.

Змішаною посадкою називають посадку у став риб одного виду, але різного віку. Найчастіше використовується посадка до річняків у нагульний став мальків. Таке поєднання базується на різниці у характері живлення риб різних вікових груп. Молодняк коропа в основному споживає зоо- і фітопланктон, а дволітки - бентос (личинки, комахи) і представників крупної фауни.

Для змішаної посадки краще брати мальків середньою масою не нижче 0,5г. У нагульні стави рекомендується саджати на одного річняка 10-14 мальків (співвідношення 1:10-14). При розрахунках посадки мальків виходять з того, що рибопродуктивність за цьоголітками складе 25-40% природної продуктивності ставу за рибою основної вікової групи.

Слід відмітити, що значну шкоду приносить змішана посадка річняків у вирощувальні стави у господарствах, неблагополучних щодо хвороб риб.

Найкращі результати дає спільне вирощування дворічок з річняками (при трирічному обороті), тому що вони більш повно використовують для харчування зарослеву і донну фауну ставів, а також більш життєстійкі, тобто переносять деякі хвороби без особливої шкоди для себе. Співвідношення дворічок до річняків рекомендується 1:5. При більшій кількості дворічок ріст річняків пригнічується.

Посадка **додаткових риб** (1-2 види) переслідує ту ж саму мету, що і змішана посадка. Вона полягає в різному характері живлення видів риб, що культивуються; дозволяє підвищити рибопродуктивність одиниці площі ставу і розширити асортимент товарної продукції при відносно невеликому збільшенні додаткових витрат.

У даний час для спільного вирощування з коропом рекомендовані із бентосоїдних - сиг, чир, лин, карась; із планктоноїдних - рипус, пелядь, строкатий товстолоб; із рослиноїдних - білий амур, білий товстолоб; із хижих -щука, судак, окунь.

Посадку мирних риб (карась, товстолоб та ін.) розраховують виходячи із 30-40 % підвищення природної рибопродуктивності ставу за коропом.

У водойми, де є смітна риба, до річняків коропа підсаджують мальків хижих риб (щука, судак, райдужна форель). Щільність посадки становить, шт/га: мальків щуки - 70-250, мальків судака - 900-4000, річняків судака - 80-100 шт.

Під **полікультурою** у ставовому рибористві розуміють вирощування у ставу декількох видів риб, які також різняться за характером харчування. Найбільш широке розповсюдження у нашій країні одержало вирощування коропа і рослиноїдних риб - білого і строкатого товстолобів, білого амура.

При вирощуванні цьоголітків, додатково з коропом на 1 га вирощувальних ставів рекомендується садити, тис. шт: молодяку строкатого товстолоба до 20-30, білого товстолоба - 40-60, білого амура - 10.

При спільному вирощуванні дволітків коропа і рослиноїдних риб, щільність посадки річняків становить, шт/га: строкатого товстолоба - 500-800, білого товстолоба - 1000-1100, білого амура - 150-500.

Збільшення природної рибопродуктивності ставу за

рахунок полікультури може сягати 40-50 %.

Норма посадки додаткових риб і полікультури розраховується за формулою:

$$A = \frac{\Gamma \times \Pi_n \times n}{(B - \epsilon) \times p}$$

де А - норма посадки, шт; Γ - площа ставу, га; Π_n - природна рибопродуктивність, кг/га; n-очікуване підвищення рибопродуктивності за рахунок додаткових риб і полікультури, % до продуктивності за коропом; В і ϵ - маса додаткової риби восени та весною, кг; р – вихід додаткової риби, %.

Якщо визначається щільність посадки додаткових риб і полікультури, то з формули виключається площа ставу (Γ).

Приклад 1. Розраховують змішану посадку коропа у нагульний став і підвищення природної рибопродуктивності, якщо співвідношення річняків і мальків становить 1:10, вихід цьоголітків 65 %.

Якщо, сумарна природна рибопродуктивність нагульного ставу з урахуванням меліорації та удобрення складає 408 кг/га, а щільність посадки річняків коропа 1059 шт/га (див. приклад, тема 7), тоді щільність посадки мальків коропа складе: $1059 \times 10 = 10590$ шт/га.

Підвищення природної рибопродуктивності за рахунок посадки мальків без використання годівлі при виході цьоголітків 65 % масою 25 г становитиме:

$$10590 \times 65 \times 0,025 / 100 = 172 \text{ кг/га}$$

Підвищення природної рибопродуктивності в процентах становитиме: $172 \times 100 / 408 = 42,1 \%$.

Приклад 2. Розраховуємо щільність посадки річняків строкатого товстолоба при спільному вирощуванні з коропом у нагульному ставу, якщо природна рибопродуктивність за строкатим товстолобом становить 200 кг/га (табл. 31 практикуму), вихід дволітків товстолоба 80 %, маса річняків товстолоба 20 г, дволітків - 350 г.

Щільність посадки річняків строкатого товстолоба складе:

$$A = \frac{P_n \times 100}{(B - e) \times p} = \frac{200 \times 100}{(0,350 - 0,02) \times 80} = 758 \text{ шт / га}$$

Загальна щільність посадки річняків коропа і строкатого товстолоба у нагульний став буде дорівнювати:

$$1059 + 758 = 1817 \text{ шт/га.}$$

Підвищення природної рибопродуктивності нагульного ставу за рахунок посадки строкатого товстолоба без використання годівлі в процентах становитиме:

$$200 \times 100 / 408 = 49\%.$$

Але найчастіше господарствам доводиться план виробництва товарної риби, під виконання якого слід здійснити зариблення.

Приклад 3. Площа ставу 100 га; план виробництва риби 1000 ц, у т. ч. 600ц коропа і 400 ц білого товстолоба; вихід дволітків коропа 90 %; товстолоба 80 %; маса коропа - 0,45 кг; білого товстолоба - 0,35 кг.

Визначають:

- 1) кількість дволітків коропа і товстолоба, яку необхідно виростити:

$$60000 : 0,45 = 133333 \text{ шт;}$$

$$40000 : 0,35 = 114286 \text{ шт;}$$

- 2) кількість річняків коропа і товстолоба для зариблення:

$$133333 \times 100 / 90 = 148148 \text{ шт; } 114286 \times 100 / 80 = 142858 \text{ шт;}$$

- 3) масу річняків коропа і товстолоба:

$$148148 \times 0,025 = 37,0 \text{ ц; } 142858 \times 0,020 = 28,6 \text{ ц;}$$

- 4) загальну масу річняків:

$$37,0 + 28,6 = 65,6 \text{ ц;}$$

- 5) загальний приріст риби за вегетаційний сезон:

$$1000 - 65,6 = 934,4 \text{ ц;}$$

- 6) загальну рибопродуктивність ставу:

$$934,4 : 100 = 9,34 \text{ ц/га,}$$

у т. ч. за коропом $600-37,0/100 = 5,63$ ц/га;
за товстолобом $400-28,6/100 = 3,71$ ц/га.

Завдання 1. Розрахувати щільність змішаної посадки коропа і підвищення виходу продукції у нагульному ставу при співвідношенні у посадці річняків та мальків 1:12, виході цьоголітків від посадки 60 %.

Завдання 2. Розрахувати щільність посадки річняків коропа і білого амура у нагульний став, якщо підвищення природної рибопродуктивності за білим амуром очікується 42 % від рибопродуктивності за коропом, вихід дволітків білого амура 85 %, маса річняків білого амура 20 г, маса дволітків - 350 г., природна рибопродуктивність – 500 кг/га

Завдання 3. Розрахувати щільність посадки коропа і строкатого товстолоба у полікультурі та рибопродуктивність ставу, якщо площа нагульного ставу 90 га; план виробництва риби 800 ц, у т. ч. 450 ц коропа і 350 ц строкатого товстолоба; вихід дволітків коропа і товстолоба 85 %; маса дволітків коропа - 400 г, строкатого товстолоба - 350 г; річняків коропа - 25 г; строкатого товстолоба - 15 г.

Тема 9. Вапнування рибоводних ставів

Мета завдання. Ознайомитися з особливостями внесення вапна, його видами. Засвоїти методику визначення необхідної норми внесення вапна у став.

Методичні вказівки. Вапнування ставів використовують для поліпшення умов зовнішнього середовища і підвищення рибопродуктивності. Вапнування нейтралізує кислу реакцію води і ґрунту, прискорює процеси мінералізації органічних речовин ґрунту і товщі води, обмежує розвиток болотної рослинності, сприяє збагаченню води біогенними елементами та профілактиці хвороб риб.

Не всі стави однаково потребують вапна. У ряді випадків вапнування зайве і навіть шкідливе (при підвищеній лужності). Одним із показників потреби ставів у вапні є кислотність ґрунту (рН). Потреба у вапнуванні, з метою нейтралізації кислотності ґрунту, виникає, якщо рН нижче 6,0. Шляхом вапнування слід доводити рН до 6,5.

Найбільшу нейтралізуючу здатність і швидкість дії на кислотність ґрунту має негашене вапно. Гашене вапно має в 1,3, а вапняк в 1,8 рази меншу нейтралізуючу здатність, тому норми внесення різних видів вапна неоднакові. Норми внесення різних видів вапна залежно від рН ґрунту наведені у таблиці 11.

Таблиця 11 - Кількість вапна, яка необхідна для нейтралізації кислотності ґрунту ставів, ц/га

рН	Негашене вапно	Гашене вапно	Вапняк
4,0	23,0	26,0	36,0
4,5	15,0	19,5	27,0
5,0	10,0	13,0	18,0
5,5	5,0	6,5	9,0
6,0	3,0	3,5	5,4

Вапнувати стави краще по вологому ложі, після спуску води восени або весною.

Крім того, вапно широко використовують для дезінфекції ложа рибоводних ставів у кількості 25-30 ц/га. Нерестові і зимувальні стави, а також рибозбірні ями, осушувальну мережу і заболочені ділянки ставів дезінфікують відразу після облову і пересадки риби у вирощувальні та нагульні стави. Для дезінфекції невеликих ставів доцільно використовувати вапняне молоко (негашене вапно з водою), рівномірно розливаючи його по дну.

Поряд з вапнуванням по ложі в інтенсивно експлуатовані стави з високим рівнем годівлі риби в разі виникнення загрози замору рекомендується вносити вапно по воді в літній час із розрахунку 2-3 ц/га при кожному внесенні. За вегетаційний сезон вапнування вирощувальних і нагульних ставів проводять 4-6 разів.

Приклад . Розрахувати необхідну кількість вапна для вапнування ставів загальною площею: нерестові - 1,0 га; вирощувальні - 20,0; зимувальні - 2,0; нагульні - 100 га. Стави побудовані на болотистих ґрунтах, рН - 5,0. Форма ведення рибництва інтенсивна.

Визначають:

1) загальну площу ставів:

$$1,0+20,0+2,0+100,0 = 123,0 \text{ га};$$

2) кількість негашеного вапна для нейтралізації кислотності ґрунту:

$$123 \times 10 = 1230 \text{ ц};$$

3) кількість негашеного вапна для дезінфекції ложа ставу:

$$123 \times 25 = 3075 \text{ ц};$$

4) кількість негашеного вапна для усунення загрози замору в літній час:

$$(20,0+100,0) \times 2 \times 5 = 1200 \text{ ц};$$

- 5) загальну потребу господарства у негашеному вапні:
 $1230 + 3075 + 1200 = 5505$ ц.

Завдання. Розрахувати потребу рибного господарства у гашеному вапні, якщо ставки побудовані на підзолистих ґрунтах ($\text{pH}=6,0$), форма ведення господарства інтенсивна. Дані про площу ставів взяти з попередніх розрахунків (лабораторна робота № 4).

Тема 10. Розрахунок необхідної кількості мінеральних добрив і порядок їх внесення

Мета заняття. Навчити студентів визначати потребу ставів у мінеральних добривах і складати календарний план їх внесення.

Методичні вказівки. Мета внесення мінеральних добрив у стави -підвищення рибопродуктивності за рахунок забезпечення поживними речовинами (азотом і фосфором) водоростей. Не потребують удобрення стави, у яких спостерігається інтенсивне "цвітіння" водоростей, вода забарвлена у зелений колір, прозорість її 40 см і менше, вміст азоту у воді більше 2 мг/л, фосфору - 0,5 мг/л.

Надлишкове внесення мінеральних добрив може викликати: заморні явища, внаслідок інтенсивного розвитку фітопланктону і поглинання ним кисню; токсикози риб, які обумовлені відхиленням рН і підвищеним вмістом вільного аміаку у воді.

Необхідну кількість мінеральних добрив можна визначити, якщо знати:

- планований приріст за рахунок добрив (для вирощувальних ставів він оцінюється в 300 кг/га, для нагульних - 200 кг/га);

- витрати добрив на одиницю приросту рибної продукції (удобрювальний коефіцієнт для аміачної селітри 1,0-1,5, для суперфосфату 1,5-2,0, тобто в сумі 2,0-3,0).

Знаючи ці величини, можна розрахувати кількість добрив, які потрібно вносити на 1 га площі ставу за вегетаційний сезон:

$$Y = P_y \times \frac{Y}{K}$$

де Y - кількість фосфорних або азотних добрив, кг/га;
 P_y - планований приріст рибної продукції за рахунок мінеральних добрив, кг/га; Y/K - удобрювальний коефіцієнт відповідного добрива.

За період вирощування риби добрива вносяться багаторазово. Частоту внесення добрив визначають за ступенем розвитку фітопланктону. При кожному внесенні концентрацію біогенних елементів у воді необхідно доводити до 2 мг/л азоту і до 0,5мг/л фосфору. Величину будь-якої дози мінеральних добрив з урахуванням фактичного вмісту біогенних елементів у воді розраховують за формулою:

$$Y = (K - k) \times N_{\text{ср}} \times 1000 / P$$

де Y - величина дози фосфорного або азотного добрива, кг/га; K - оптимальна концентрація біогенів, мг/л; k - фактична концентрація азоту або фосфору за результатами аналізу, мг/л; $N_{\text{ср}}$ - середня глибина ставу, м; P - вміст чистої речовини у добриві, %.

Вміст діючої речовини в мінеральних добривах наведено в таблиці 12.

Таблиця 12 - Характеристика мінеральних добрив

Назва добрив	Вміст діючої	Назва добрив	Вміст діючої
Прості		Прості добрива	
Азотні (діюча речовина)		Калійні (діюча речовина)	
аміачна селітра	34	калій хлористий	60
сульфат амонію	21	калій сірчаноокислий	50
вуглеаміакати рідкі	29	каїніт	10
аміак синтетичний	82	калійна сіль 40 %	40
карбамід	46	хлоркалій електроліт	45
аміачна вода	20	Складні добрива (N P_2O_5 ,	
Фосфорні (діюча		Амофос	11 50
суперфосфат простий	19	Нітроамофос	23 23
суперфосфат	20	Нітроамофоска	17 17

суперфосфат подвійний	49	Нітрофоска	11	10
фосфоритне борошно	23	Нітрофос	24	14

У рибогосподарствах на весь вегетаційний сезон розробляють календарний план внесення добрив. У нагульні стави першу дозу вносять при весняному прогріві води до 12°C; у першій половині сезону (до 15 липня) наступна доза вноситься через 10 днів, у другій половині сезону через 15 днів; останню дозу вносять при осінньому охолодженні води у ставу до 12°C або за 20-30 днів до облову. Удобрення вирощувальних ставів слід розпочинати за 7-10 днів до початку зариблення, ще до заливки ставів; у першій половині сезону удобрення вносять через 5 днів, у другій половині через 10. При зниженні температури води до 12°C і уповільненні біологічних процесів удобрення ставів слід припинити.

Приклад 1. Передбачається підвищити природну рибопродуктивність нагульного ставу з 160 кг/га до 360 кг/га за рахунок внесення суперфосфатних добрив.

Планований приріст за рахунок добрив складе:

$$360 - 160 = 200 \text{ кг/га.}$$

Якщо удобрювальний коефіцієнт суперфосфату становить 2, тоді його необхідно внести:

$$200 \times 2 = 400 \text{ кг/га.}$$

Розраховану кількість добрив множать на площу ставів і одержують загальну кількість потрібних добрив.

Приклад 2. Розрахувати потребу в мінеральних добривах для вирощувальних ставів площею 120 га, якщо вміст азоту у воді 0,3 мг/л; фосфорної кислоти - 0,1 мг/л; глибина ставів 0,9 м, у господарстві використовується аміачна селітра (34 % азоту) і суперфосфат гранульований (20 % фосфорної кислоти).

Визначають разову дозу внесення добрив:
аміачної селітри:

$$(2,0-0,3) \times 0,9 \times 1000 / 34 = 45 \text{ кг/га}$$

суперфосфату гранульованого:

$$(0,5-0,1) \times 0,9 \times 1000 / 20 = 18 \text{ кг/га}$$

Для ставу площею 120 га їх буде потрібно:

$$\text{аміачної селітри } 45 \times 120 = 5400 \text{ кг,}$$

$$\text{суперфосфату гранульованого } 18 \times 120 = 2160 \text{ кг.}$$

Якщо вирощувальні стави удобрювати 10 разів за вегетаційний сезон, то потреба господарства у мінеральних добривах складе:

$$\text{аміачної селітри } 5400 \times 10 = 54000 \text{ кг або } 54,0 \text{ т,}$$

$$\text{суперфосфату гранульованого } 2160 \times 10 = 21600 \text{ кг або } 21,6 \text{ т.}$$

У практиці ведення рибництва бувають ситуації, коли необхідно перерахувати дозу одного виду добрива (через його відсутність) на інше. У таких випадках використовують дані спеціальної таблиці (табл. 37, стор. 159 практикуму).

Приклад 3. Потрібно внести на 1 га ставу 450 кг аміачної селітри (45х10, див. приклад 2). Через відсутність селітри її замінюють карбамідом, який містить 46,1 % азоту.

Визначають кількість азоту (в кг), яку необхідно внести за сезон у вигляді 450 кг аміачної селітри:

$$34 \times 450 / 100 = 153 \text{ кг}$$

Норму карбаміду знаходять по таблиці за кількістю азоту, яку необхідно внести у став. Для цього за вертикальною шкалою знаходять процент азоту у карбаміді (46 %). За горизонтальною верхньою шкалою спочатку знаходять цифру 100, яка показує кількість азоту, що вноситься за сезон у став. На перетині ліній знаходимо цифру 217. Але необхідно внести не 100, а 153 кг азоту. Повторюють розрахунки, тільки тепер за горизонтальною шкалою знаходять цифру 50. На перетині ліній знаходять цифру 109. Таким чином, за сезон необхідно внести 326 кг (217+109) карбаміду на 1 га ставу.

Приклад 4. Скласти календарний графік внесення мінеральних добрив у вирощувальні стави, якщо зариблення їх планується 25 травня, а температура води восени знизиться до 12°C - 20 вересня (табл. 13).

Таблиця 13— Календарний план внесення мінеральних добрив у вирощувальні стави

Місяц	Декада	Число	Місяц	Декада	Число
Травень	I	—	Серпень	I	5
	II	15,20		II	
	III	25,30		III	1
Червень	I	5, 10	Вересень	I	5
	II	15,20		II	
	III	25,30		III	1
Липень	I	5,1	Жовтень	I	—
	II	0 15		II	—
	III	25		III	—

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість мінеральних добрив (сульфату амонію та суперфосфату простого) для внесення у вирощувальні стави (площу ставів взяти з теми 4).

Завдання 2. Скласти календарний графік внесення мінеральних добрив у нагульні стави, якщо вода до 12°C прогріється 23 квітня, облов ставів розпочнеться 25 жовтня.

Завдання 3. Розрахувати потребу господарства у мінеральних добривах для нагульних ставів, якщо їх площа 350 га, середня глибина 0,6 м, вміст азоту у воді 0,6 мг/л, фосфорної кислоти 0,2 мг/л, у господарстві використовують сульфат амонію і суперфосфат простий.

Завдання 4. Перерахувати кількість сульфату амонію на аміачну селітру, яку необхідно внести у нагульні стави.

Тема 11. Складання кормової суміші для риб

Мета заняття. Ознайомити студентів з принципами складання кормової суміші для риб. Навчити розраховувати кормовий коефіцієнт і калорійність суміші, а також енергопротеїнове співвідношення у ній.

Методичні вказівки. Про ефективність використання кормів у рибництві судять за їх **кормовим коефіцієнтом**. Він показує, скільки кілограмів корму повинна з'їсти риба певного виду для одержання 1 кг приросту. Для визначення кормового коефіцієнта суміші використовують такі формули:

$$A = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n}{\frac{P_1}{K_1} + \frac{P_2}{K_2} + \frac{P_3}{K_3} + \dots \frac{P_n}{K_n}}$$

де А - кормовий коефіцієнт суміші; Р - кількість окремих кормів у суміші (вагових частин); К - кормові коефіцієнти кормів;

або

$$A = \frac{100}{\frac{P_1}{K_1} + \frac{P_2}{K_2} + \frac{P_3}{K_3} + \dots \frac{P_n}{K_n}}$$

де Р - вміст окремих кормів у суміші, %; К - кормові коефіцієнти цих кормів.

Кормові коефіцієнти окремих кормів, як правило, визначаються методом прямого обліку споживаної рибою їжі або беруться із довідників.

Рибні господарства здійснюють годівлю риби гранульованими або тістоподібними кормами. Для гранульованих кормів кормовий коефіцієнт встановлений 4,7; для тістоподібних - 5.

Досить важливо знати принципи складання кормової суміші з урахуванням вмісту білків, жирів, вуглеводів, незамінних амінокислот; калорійності;

енергопротеїнового співвідношення.

Для годівлі риб промисловість випускає стартові та продукційні комбікорми. Рівень протеїну у стартових комбікормах повинен становити не менше 26 %, у продукційних - 23 %. Вміст жиру у кормових сумішах не повинен бути меншим 3,0-3,5 %. Калорійність комбікормів для молодняку і плідників має становити 3000-4000 ккал/кг, для дво- і трилітків - 2500-3500 ккал/кг. Енергопротеїнове співвідношення має знаходитися в межах 8-12 : 1.

Калорійність комбікормів або кормових сумішей визначають за їх хімічним складом. Відомо, що при спалюванні в "колориметричній бомбі" 1 г білка виділяється 5,65 ккал, жиру - 9,45 і вуглеводів - 4,10 ккал. Якщо відомий склад органічної речовини, то калорійність розраховується за формулою, ккал/кг:

$$K=5,65 \times B + 4,10 \times V + 9,45 \times Ж.$$

Енергопротеїнове співвідношення (ЕПС) - це відношення загальної калорійності до кількості білка в кормі. ЕПС показує, скільки кілокалорій припадає на 1 г білка.

Хімічний склад основних компонентів комбікормів наведений у таблиці 14.

Приклад. Розрахувати кормовий коефіцієнт, калорійність та ЕПС у кормовій суміші для годівлі дволітків коропа, яка складається із 40% соняшникового шроту, 30% ячменю, 10% люпину, 17% пшеничних висівків і 3% рибного борошна.

Для визначення кормового коефіцієнта суміші використовують формулу, наведену вище:

$$A = \frac{100}{\frac{40}{5} + \frac{30}{5} + \frac{10}{5} + \frac{17}{5} + \frac{3}{2}} = 4,8$$

Таблиця 14 - Хімічний склад основних компонентів комбікормів, %

Компоненти	Волога	Сирий протеїн	Сирий жир	Вуглеводи	Кормовий коефіцієнт
Злакові					
Пшениця (зерно)	12,2	11,5	2,1	71,3	4
Пшениця	11,0	14,5	3,5	70,7	4-5
Ячмінь	15,1	11,6	2,7	64,4	4-5
Жито	16,0	12,3	2,0	65,8	4-5
Овес	13,8	11,0	4,7	58,0	4-6
Сорго	10,2	11,2	2,8	68,5	4-6
Просо	10,8	11,2	3,8	76,2	5-6
Кукурудза	14,8	9,0	4,1	64,9	5-7
Рис	14,0	8,0	2,4	70,2	5-7
Бобові					
Горох	14,8	21,5	1,9	65,5	4-7
Люпин	13,0	33,1	3,7	34,5	3-5
Макуха					
Кліщоподібна	11,5	42,0	5,9	46,7	4-6
Гірчична	11,7	38,4	5,0	42,6	4-6
Конопляна	10,1	31,5	9,4	49,6	4-7
Шрот					
Соєвий	12,6	40,5	1,0	37,5	5-6
Соняшниковий	11,7	38,6	3,6	36,2	3-5
Бавовняний	13,2	37,8	1,3	-	6-8
Лляний	16,6	33,3	1,9	54,1	4-6
Арахісовий	15,3	40,5	9,9	48,5	6

Висівки					
Пшеничні	12,2	15,5	4,2	78,9	4-7
Житні	12,5	15,0	3,4	71,1	4-7
Тваринного походження					
Рибне борошно	8,5	67,3	5,0	10,1	1,5-2,0
М'ясо-кісткове	9,0	40,7	17,3	14,6	1,8-2,5
Крілеве борошно	18,0	58,4	12,4	13,5	1,5-2,0
Кров'яне	8,0	66,2	2,5	3,4	1,5-2,0
Яєчний порошок	8,3	46,0	37,3	-	1,5-2,0
Сухе молоко	14,0	26,0	25,0	37,5	3-4

Для визначення калорійності суміші та ЕПС знаходять вміст у ній поживних речовин (табл. 15).

**Таблиця 15 - Вміст поживних речовин,
поживних г/кг корму, г/кг**

Компоненти	Структура суміші, %	Протеїн	Жир	Вуглеводи
Соняшниковий шрот	40	154,4	14,4	144,8
Пшеничні висівки	17	26,3	7,1	134,1
Ячмінь	30	34,8	8,1	193,2
Рибне борошно	3	20,2	1,5	3,0
Люпин	10	33,1	3,7	34,5
Всього	100	268,8	34,8	509,6

Калорійність кормової суміші буде дорівнювати:

$$(268,8 \times 5,65) + (34,8 \times 9,45) + (509,6 \times 4,1) = 3937 \text{ ккал/кг.}$$

Енергопротеїнове співвідношення складе:

$$3937 : 268,8 = 14,6, \quad \text{тобто ЕПС} = 14,6 : 1.$$

Завдання. Розрахувати кормовий коефіцієнт, калорійність та ЕПС у кормовій суміші для годівлі плідників, яка складається із 25 % макухи конопляної, 15 % соняшникового шроту, 15 % гороху, 35 % пшениці, 5 % житніх висівок і 5 % кров'яного борошна.

Тема 12. Розрахунок потрібної кількості кормів для коронового господарства

Мета заняття. Вивчити принципи розрахунку потрібної кількості кормів для рибоводного господарства і особливості годівлі різних вікових груп коропа.

Методичні вказівки. Годувати коропа слід за нормами. При годівлі слід враховувати температуру води і вміст розчинного у ній кисню. Оптимальна температура для харчування дволітків коропа 23-29°C, молодняку 25-30°C.

Годівлю молодняку у вирощувальних ставах слід розпочинати при досягненні коропом 0,5-1,0г, а у нагульних ставах при підвищенні температури до 14-15°C. Припиняють годівлю риби при зниженні температури води до 14-15°C восени, оскільки при більш низькій температурі засвоєння корму різко знижується, що призводить до неефективного використання кормів. Кількість корму, яка необхідна для годівлі коропа протягом вегетаційного сезону розраховується за формулою:

$$K = G \times P_n \times a \times (N-1),$$

де K - загальна кількість корму на сезон, кг; G - площа ставів, га; P - природна рибопродуктивність ставів, кг/га; a - кормовий коефіцієнт корму або суміші; N - кратність посадки.

Розраховану таким чином кількість корму на сезон потрібно розподілити на добу, декаду і місяць. Такі розрахунки проводять з використанням даних щодо інтенсивності росту риби (добовий, декадний, місячний прирости), які беруть за попередні роки. Добова норма корму розраховується за формулою:

$$K_n = B \times a \times (N-1),$$

де K_n - добова норма корму на одну рибу, г; B - запланований приріст одного екземпляра, г; a - кормовий коефіцієнт корму або суміші; N - кратність посадки; 1 -

постійна величина приросту за рахунок природної кормової бази ставу.

Помноживши добову норму на одну рибу на кількість риби у ставу, одержимо добову норму кормів для цього ставу.

Разова даванка кормів визначається шляхом ділення добової норми для всіх риб на кратність годівлі на добу.

Коригування добових норм проводять як правило один раз в декаду. ^ч Величину добового раціону на кожну декаду можна розрахувати і в процентах від маси риби за формулою:

$$P = K \times 1000 / m$$

де Р - добовий раціон, % від маси риби; К - кількість корму на добу, г або кг; m - маса риби, г або кг.

Кількість корму, яка необхідна для годівлі коропа протягом вегетаційного сезону, можна розрахувати іншим шляхом, використавши таку формулу:

$$K = \Gamma \times P_k \times a, \text{ або } K = \Gamma \times (P_3 - P_n) \times a,$$

де К - загальна кількість корму на сезон, кг; Γ - площа ставів, га; P_k - кормова рибопродуктивність (приріст риби за рахунок штучних кормів), кг/га; а - кормовий коефіцієнт корму або суміші; P_3 - загальна рибопродуктивність, кг/га; P_n - природна рибопродуктивність, кг/га.

Загальна рибопродуктивність розраховується шляхом віднімання від загальної маси риби, в момент осіннього вилову, маси всього рибопосадкового матеріалу.

Запланований приріст за рахунок штучного корму (P_k) можна визначити, виходячи із загальної рибопродуктивності і кратності посадки (N):

$$P_k = P_3 - \frac{P_3}{N}$$

При визначенні потреби господарств у кормах слід враховувати і той факт, що відповідно до діючих рибоводно-біологічних нормативів передбачається додаткові витрати

кормів на рослиноїдних риб у кількості 10 %.

У період вирощування різних вікових груп риб здійснюють систематичний контроль за їх ростом шляхом проведення контрольних обловів ставів кожні 10-15 днів. Отримані дані порівнюють з графіком росту. Якщо маса риби нижче планової - встановлюють причини відставання у рості та вводять додаткову кількість корму. Потреба риби у додатковій кількості визначається за формулою:

$$K_d = \Gamma \times \Pi_n \times (B - b) \times a / B$$

де K_d - кількість додаткового корму, кг; Γ - площа ставів, га; Π_n - природна рибопродуктивність, кг/га; B - планова середня маса риби на день контрольного облову, кг; b - фактична середня маса риби на день контрольного облову, кг; a - кормовий коефіцієнт додаткового корму.

Якщо в разі відставання риби у рості планується збільшити добову норму корму, її розраховують за формулою:

$$K_z = \frac{K_n \times B}{b}$$

де K_z - збільшена добова норма корму на одну рибу, г; K_n - попередня добова норма корму на одну рибу, г; B - планова середня маса риби згідно з графіком росту, г; b - фактична середня маса риби на день контрольного облову, г.

Приклад 1. Розрахувати, скільки кормів буде потрібно господарству для годівлі мальків коропа при 5-кратній їх посадці у вирощувальні стави площею 40 га. Природна рибопродуктивність вирощувальних ставів 180 кг/га, кормовий коефіцієнт суміші - 4,5.

Підставляємо у формулу відповідні показники. В результаті одержимо:

$$K = \Gamma \times \Pi_n \times a \times (N - 1) = 40 \times 180 \times 4,5 \times (5 - 1) = 129,6 \text{ т.}$$

Якщо, наприклад, плановий приріст цьоголітків в I декаді серпня складає 5г, а за добу 0,5 г, тоді добова норма корму на одну рибу повинна становити:

$$K_d = 0,5 \times 4,5 \times (5-1) = 9\text{г.}$$

Приклад 2. Розрахувати потребу господарства у кормі для одержання з 120 га нагульних ставів у середньому 18 ц риби з 1 га. Природна рибопродуктивність 200 кг/га, маса дволітків 500 г, маса річняків 25 г, вихід дволітків 90 %, кормовий коефіцієнт корму 4,7.

Визначаємо:

- а) кількість виловленої риби з 1 га водної площі:
 $1800:0,5=3600$ шт;
- б) кількість посаджених річняків на 1 га водної площі:
 $3600 \times 100/90=4000$ шт;
- в) загальну масу річняків:
 $4000 \times 0,025=100$ кг;
- г) загальну рибопродуктивність:
 $1800-100=1700$ кг/га;
- д) кормову рибопродуктивність:
 $1700-200=1500$ кг.

Підставляємо у формулу відповідні показники. В результаті одержимо:

$$K = \Gamma \times \Pi_k \times a = 120 \times 1500 \times 4,7 = 846 \text{ т.}$$

Завдання 1. Розрахувати скільки гранульованого корму потрібно господарству для годівлі мальків і річняків коропа відповідно при 4- і 3-кратній їх посадці у вирощувальні та нагульні стави, природна рибопродуктивність яких становить 160 кг/га. Дані про площу ставів взяти з теми 4. Розрахувати середню добову норму для цьоголітків і дволітків в III декаді липня.

Приріст за декаду:

цьоголітки—4 г

дволітки—60 г

Завдання 2. Розрахувати скільки тістоподібного корму буде потрібно господарству для одержання з 230 га нагульних ставів у середньому 12 ц риби з 1 га. Природна рибопродуктивність нагульних ставів 160 кг/га. Решту необхідних даних взяти з таблиці 5.

Тема 13. Рибо-качине господарство

Мета заняття. Ознайомити студентів з особливостями ведення рибо-качиного господарства. Засвоїти методику розрахунку посадки качок при комбінованому веденні ставкового господарства.

Методичні вказівки. У комбінованому рибо-качиному господарстві з тих же водних площ отримують подвійну продукцію. Вигул качок на ставах забезпечує удобрення їх органічними речовинами та сприяє підвищенню природної рибопродуктивності ставів на 40-60 %. Вигул 25 качок на 1 га ставу дає такий же ефект, як внесення 6-8 тонн гною.

Качки не тільки удобрюють стави, але і розпушують дно, знищують шкідників риби і їх конкурентів у харчуванні. У ставах, на яких вигулюється птиця, менше моллюсків, личинок бабок, поденків, дорослих форм жуків, клопів, пуголовків і жабенят, а також дрібної та смітної риби. Зменшення кількості вказаних організмів є наслідком як поїдання їх качками, так і знищення птицею водної рослинності, у якій ці організми живуть. Доросла качка з'їдає за добу до 1 кг водної рослинності і швидко її перетравлює.

Качки не є ні конкурентами, ні ворогами коропа. Птиці виловлюють хворих коропів, і таким чином, оздоровлюють стадо (здорових коропів качка впіймати не може). Водночас качки гнітюче діють на здрібненого золотого карася, який часто перенаселяє неспускні стави.

Вигул качок дозволяється тільки на нагульних ставах, у яких не спостерігається захворювання коропа краснухою або зябровою гнилизною, однак забороняється на нерестових, малькових, вирощувальних і зимувальних ставах, оскільки ці невеликі за площею стави швидко забруднюються послідом і в них не виключена можливість поїдання качками молодняку риби (а у нерестових ставах разом з рослинністю качки можуть поїдати і запліднену

ікру). Забороняється вигул качок і на головному ставу, який є джерелом водопостачання всіх категорій ставів, тому що спори грибка-збудника зябрової гнилизни разом з водою можуть потрапити у рибоводні стави.

Щільність посадки птиці залежить від кількості рослинності у водоймі, її проточності, глибини та гідрохімічного режиму. Для рибоводних ставів встановлена в середньому норма посадки 200-250 качок на 1 га водної площі з глибинами до 1 м або 100-125 качок у розрахунку на 1 га загальної водної площі. Ці норми можуть змінюватися залежно від кількості водної рослинності та характеру ґрунтів ставків.

Висока щільність посадки птиці призводить до швидкого знищення качками харчових організмів і підвищення ризику зараження птиці гельмінтами, проміжними господарями яких є дафнії, циклопи, гамаруси та ін. Висока концентрація качок на одиниці площі може призвести до забруднення ставу і створити передумови для виникнення спалаху епізоотії.

При веденні комбінованого рибо-качиного господарства слід дотримуватися таких вимог:

- 1) каченят випускати на воду через місяць після зариблення нагульних ставів;
- 2) у нагульні стави садити каченят віком 20-25 днів;
- 3) до 30-35 % ставу повинно зарости вищою водною рослинністю;
- 4) окислюваність води ставів не повинна бути вища 20 мг O_2 /л;
- 5) годівниці для качок розташовувати на береговій лінії рівномірно або встановлювати на плавучих плотах.

За літній період на ставах можна виростити 2-3 партії качок. Качок можна з великим економічним

ефектом вирощувати на ставах і при полікультурі риби. Щільність посадки річняків коропа і рослиноїдних риб - 4500-5500 шт/га, причому 2500-2900 шт/га припадає на долю коропа.

Посадку риб можна розрахувати за формулою:

$$A = \frac{(P_n \times \Gamma + 0,4 \times P_n \times \Gamma_1) \times 100}{(B - \epsilon) \times p}$$

де А - кількість річняків, яка необхідна для посадки у нагульний став з урахуванням вигулу на ньому качок, шт; P_n - природна рибопродуктивність ставу, кг/га; Γ - площа ставу, га; Γ_1 - площа ставу з глибиною до 1 м, га; 0,4 - підвищення природної рибопродуктивності ставу за рахунок вигулу качок (40%); 100 - постійний розрахунковий коефіцієнт; В - середня маса / дволітків, кг; ϵ - середня маса річняків, кг; Р - вихід дволітків із нагульних ставів, %.

Приклад. Розрахувати кількість каченят при посадці коропів-річняків у нагульний став площею 50 га, якщо природна рибопродуктивність ставу 200 кг/га, середня маса річняків -30 г, середня маса дволітків 500 г, вихід дволітків із нагульних ставів 85 %, площа ставу глибиною до одного метру 40 га, підвищення природної рибопродуктивності за рахунок вигулу качок передбачається 40 %, щільність посадки каченят 200 гол/га.

Визначають:

- 1) кількість каченят для посадки у нагульний став
 $200 \times 40 = 8000$ голів;
- 2) посадку річняків у нагульний став без врахування підвищення рибопродуктивності за рахунок вигулу качок:

$$A = \frac{P_n \times \Gamma \times 100}{(B - \epsilon) \times p} = \frac{200 \times 50 \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 25031 \text{шт}$$

3) підвищення природної рибопродуктивності ставу за рахунок вигулу качок:

$$200 \times 40 / 100 = 80 \text{ кг/га};$$

4) додаткову посадку річняків за рахунок підвищення природної рибопродуктивності:

$$\frac{80 \times 40 \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 8010 \text{ шт}$$

5) загальну посадку річняків у нагульний став з урахуванням вигулу качок:

$$25031 + 8010 = 33041 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості рибопосадкового матеріалу можна зробити і за допомогою наведеної вище формули:

$$A = \frac{(200 \times 50 + 0,4 \times 200 \times 40) \times 100}{(0,50 - 0,03) \times 85} = 33041 \text{ шт}$$

Завдання. Розрахувати кількість рибопосадкового матеріалу у нагульні стави і необхідну кількість каченят при вирощуванні двох партій за сезон. Природна рибопродуктивність ставів 160 кг/га. Підвищення природної рибопродуктивності за рахунок вигулу качок 45 %. Площа з глибинами до 1 м у ствах 65 %. Щільність посадки качок 230 гол/га. Решту потрібних даних взяти з лабораторної роботи № 4.

Тема 14. Перевезення живої риби

Мета заняття. Ознайомити студентів з ветеринарно-санітарними вимогами до якості води та засвоїти методику розрахунку необхідної кількості води, кисню і тари для перевезення риби.

Методичні вказівки. Перевозити живу рибу можна як у воді, так і без неї. Найбільш розповсюджене її перевезення у воді.

Встановлено, що тривале (до 10 діб) перевезення молодняку та дорослих риб при насиченні води киснем 160-360 % не впливає негативно на організм риб.

Успіх перевезення живої риби залежить від якості води, щільності посадки риб у тару, тривалості перевезення та стану риб.

У літній час молодняк і плідників теплолюбних риб краще перевозити при температурі води 10-12°C, холоднолюбних - 6-8°C, весною і восени відповідно 5-6 та 3-5°C. Взимку температура води має бути 1-2°C.

Концентрація кисню у воді повинна бути високою. Наприклад, короп масою 500-700 г при температурі води 10°C споживає кисню 45 мг/год, а цьоголіток коропа - близько 120 мг/год. Чим менша маса риби і вища температури води, тим більша потреба у кисні. Для теплолюбних риб (коропа та ін.) критичне значення вмісту кисню коливається від 0,5 до 0,8 мг/л, для холоднолюбних (форелі та ін.) - від 2,1 до 2,6 мг/л.

Критичними значеннями вмісту CO₂ для коропа є 140 мг/л, для форелі— 60 мг/л. Накопичення у воді аміаку до 25-50 мг/л також призводить до пригнічення риб.

Перед транспортуванням риби її витримують 2-4 години у проточній воді, щоб змився бруд, промилися зябра і вивільнився кишечник. За дві доби до перевезення рибу припиняють годувати. Заповнюють ємність чистою водою з температурою, рівною температурі води, де знаходилася

риба.

При внутрігосподарських перевезеннях товарної риби співвідношення риби до води беруть 1:2. При тривалих перевезеннях (більше 100 км) щільність посадки знижується до 1:3 або 1:4. Для риб до 1 г (личинки) співвідношення її маси і води від - 1:8 до 1:10, а вище одного грама (мальки, цьоголітки) - від 1:2 до 1:6. Нетривалі перевезення здійснюються протягом 2-4 годин, тривалі - до 2 діб.

Перевезення риби здійснюється живорибними машинами при використанні автоцистерни АЦЖР-3, змонтованої на автомобілі ЗІЛ-164; у живорибних вагонах В-20 і В-329; авіатранспортом; живорибними суднами "Акваріум-1" і "Акваріум-2"; у брезентових чанах; поліетиленових пакетах, цистернах із прогумованої тканини; бідонах і каністрах.

При розрахунку кількості води, яку заливають у ємність для перевезення риби, можна виходити із рекомендованих норм завантаження організмів і співвідношення води та живої маси, використовуючи при цьому табличні дані (таблиця 45, "Практикум по прудовому рибоводству", 1991).

Більш точно розрахувати необхідну кількість води для перевезення риби можна за формулою:

$$Л = \frac{В \times Д \times П \times К}{У}$$

де Л - необхідна кількість води, л; В - маса риби, кг; Д - тривалість транспортування, год; П - виділення CO₂, мг/(кг×год); К - коефіцієнт розчинення CO₂; У - критичний рівень вмісту CO₂ у воді, мг/л.

Значення коефіцієнта К розчинення CO₂ наведені нижче:

Температура, °С	5	10	15
Коефіцієнт К	0,58	0,55	

0,50 0,48
0,40

Значення показника виділення CO_2 (споживання кисню) і критичний рівень його наведені у таблиці 16.

Інша формула, яка дає можливість розрахувати потрібний об'єм води, враховує вміст кисню у воді і його споживання:

$$L = V \times D \times \Pi / (K_1 - K_2)$$

де L - потрібна кількість води, л; V - маса риби, кг; D - тривалість транспортування, год; Π - споживання кисню рибою, мл/кгхгод; K_1 - вміст кисню у воді на початку транспортування, мг/л; K_2 - вміст кисню, при якому настає пригнічення дихання риб, мг/л.

Значення K_1 визначають безпосередньо при завантаженні у ємність риби; значення K_2 слід брати для коропових і осетрових 3 мг/л, для лососевих - 4мг/л; значення Π беруть із таблиці 16.

Таблиця 16 - Виділення CO_2 (споживання кисню) і критичний рівень CO_2

Середня маса риб, г	Критичний рівень CO2, мг/л	Виділення CO2(споживання кисню) рибою, мг/кг×год,				
		5	10	15	20	25
Коропові						
0,0012-0,0015	80	—	—	350	420	500
0,02-0,03	100	—	—	210	270	430
0,2-0,5	100	—	—	130	180	250
1,0-2,0	100	40	70	100	150	200
5,0-10,0	120	30	60	80	120	150
20,0	120	20	40	70	90	120
Дорослі	140-160	0	20	40	60	100

Осетрові						
0,01-0,03	40	120	170	250	450	700
0,2	20	90	120	180	300	600
0,5	20	70	100	150	230	400
1,0-2,0	20	40	70	100	150	200
5,0-10,	20	30	60	80	120	150
20,0	20	20	40	70	80	120
Дорослі	40	10	20	40	60	100
Лососеві						
0,0012-0,2	60	160	230	300	400	—
0,5	60	70	130	200	280	—
1,0-2,0	60	60	ПО	180	250	—
5,0-10,	60	50	100	150	210	—
20,-50,6	60	40	90	130	190	—
Дорослі	60	30	50	80	ПО	—

Приклад. Потрібно перевезти 120000 цьоголітків коропа середньою масою 25 г на відстань 300 км. Швидкість руху автотранспорту 60 км/год. Температура води при перевезенні 15°C.

Визначають:

- 1) загальну масу риби:
 $120000 \times 0,025 = 3000 \text{ кг};$
- 2) тривалість транспортування риби:
 $300 : 60 = 5 \text{ год};$
- 3) необхідну кількість води:
 $3000 \times 5 \times 70 \times 0,5 / 120 = 4375 \text{ л}$
- 4) загальну масу риби та води:
 $3000 + 4375 = 7375 \text{ кг}.$

Співвідношення риби до води приблизно становитиме 1:1,5. При об'ємі ємності живорибної машини 2300-2500л для перевезення такого вантажу буде потрібно:
 $7375 : 2500 = 3 \text{ автомашини}.$

Для розрахунку кількості кисню, яка забезпечує нормальне перевезення живого матеріалу, використовують такі норми: 1 балон (ємність 6 кг кисню) використовують для зарядки 200 малих (40 л) або 30 великих (300л) поліетиленових пакетів і транспортування їх за часом до 1 доби; 1 балон використовують для насичення киснем живорибної ємності (2-3 м³) на автомашині для перевезення протягом 10-12 годин.

Завдання 1. Розрахувати необхідну кількість води, кисню та тари при перевезенні 300000 шт дволітків коропа, масою 400 г автотранспортом на відстань 200 км. Швидкість руху автомобіля 50 км/год. Температура води у транспортній ємності 10°C.

Завдання 2. Розрахувати необхідну кількість води, кисню та тари при перевезенні 250000 цьоголітків осетра середньою масою 19 г, протягом 9 годин живорибними машинами. Вміст кисню у воді на початку транспортування 6,5 мг/л. Температура води 10°C.

Поточний модульний контроль

ВАРІАНТ № 1

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Типи, системи, обороти у ставовому риборозведенні.
2. Особливості розведення і вирощування форелі.

Дайте правильну відповідь:

3. Визначення потреби ставів у добривах базується на:
 - а) даних гідрохімічних аналізів;
 - б) даних планового графіка внесення добрив;
 - в) показниках прозорості води у ставах.
4. Зимувальний комплекс у риборозплідниках будується в природно-кліматичних зонах України:
 - а) Полісся;
 - б) Лісостеп;
 - в) Степ.

Практична частина

Задача: Розрахувати необхідну кількість апаратів для інкубації ікри та витримування личинок при плані виробництва 80 млн. екз. 3-денних личинок білого товстолобика.

ВАРІАНТ № 2**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Характеристика штучних кормів за походженням.
2. Племінна робота в ставовому рибистві: відбір і підбір – найважливіші:
методи племінної роботи.

Дайте правильну відповідь:

1. Утримання плідників білого товстолобика:
 - а) в літньо-маточних ставах в полікультурі з коропом та іншими видами рослиноїдних риб;
 - б) в зимово-маточних ставах у монокультурі;
 - в) в карантинних ставах у монокультурі.
2. В басейнових господарствах цьоголітків коропа годують:
 - а) 3 рази на день;
 - б) 5 разів на день;
 - в) 12 разів на день.

Практична частина

Задача: Визначити одноразову дозу внесення аміачної селітри і простого суперфосфату в нагульний став площею 100 га з середньою глибиною 2 м, якщо за даними гідрохімічного аналізу наявність біогенних елементів азоту складає 1 мг/л, фосфору - 0,3 мг/л у воді ставу.

ВАРІАНТ № 3

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Преднерестове утримання плідників коропа. Підготовка нерестових ставів.
2. Інкубація ікри та витримування передличинок звичайної райдужної форелі.

Дайте правильну відповідь:

2. Вирощування товарної риби за інтенсивною технологією базується на:
 - а) Годуванні коропа комбікормами рецептів 111.1, 111.2;
 - б) Використання органічних добрив з розрахунку 5-10 т/га, мінеральних добрив - по 200 кг/га аміачної селітри і простого суперфосфату;
 - в) Використанні в полікультурі піленгаса.
3. Внутрішньогосподарські транспортування товарних дволіток коропа в осінній період передбачають загрузку автоцистерни об'ємом 3м^3 :
 - а) 1000 кг;
 - б) 5000 кг;
 - в) 7000 кг.

Практична частина

Задача: У спрощеному повносистемному господарстві виконати розрахунок нерестово-вирощувальних ставів і визначити потребу в добривах і кормах для отримання 600 тис. шт. цьоголіток коропа.

ВАРІАНТ № 4**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Додаткові риби в тепловодному ставовому господарстві, значення, норми посадок, способи їх розведення.
2. Транспортування живої риби.

Дайте правильну відповідь:

2. Умови видержування плідників коропа до і після гіпофізарних ін'єкцій.
 - а) ємності об'ємом $1,44 \text{ м}^3$;
 - б) щільність посадки плідників 3-5 шт/ м^3 ;
 - в) температура води $18 - 20^\circ\text{C}$.
3. Запропонуйте вирощування товарного піленгаса в лиманному господарстві з солоністю води більше 8 г/л ;
 - а) монокультура;
 - б) полікультура з коропом;
 - в) полікультура з білим товстолобиком.

Практична частина

Задача: Визначити необхідну кількість рибопосадкового матеріалу, розхід добрив і кормів в русловому нагульному господарстві площею 600 га (10 ставів по 60 га) для вирощування 1300 т товарних дволіток коропа і рослиноїдних риб.

ВАРІАНТ № 5**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Годування цьоголітків коропа у вирощувальних ставах.
2. Особливості розведення і вирощування форелі камлоопс.

Дайте правильну відповідь:

1. Підрошування личинок строкатого товстолобика проводять:
 - а) в малькових ставах з щільністю посадки 2-4 млн. шт/га;
 - б) в лотках з щільністю 200 тис. шт/м³;
 - в) в садках з щільністю 1 тис. шт/м³.
2. Для витримування личинок рослинорідних риб використовують апарати:
 - а) ВНИИПРХ;
 - б) Амур;
 - в) Днепр-1.

Практична частина

Задача: У спрощеному повносистемному господарстві виконати розрахунок нерестово-малькових ставів і визначити потребу в добривах і кормах для отримання 1 млн. шт. мальків коропа середньою масою 500 мг.

ВАРІАНТ № 6**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Технологія безперервного вирощування риби в ставках.
2. Особливості розведення та вирощування кефалі піленгаса в ставових господарствах.

Дайте правильну відповідь:

1. Способи внесення зелених добрив:
 - а) повне зелене добриво;
 - б) неповне зелене добриво;
 - в) зональне зелене добриво.
2. Інкубацію ікри рослиноїдних риб проводять в інкубаційних апаратах:
 - а) Вейса;
 - б) ВНИИПРХ;
 - в) "Амур".

Практична частина

Задача: В неспускній нагульній водоймі площею 300 га організувати вирощування 300 т товарної риби в полікультурі, природна рибопродуктивність 200 кг/га.

ВАРІАНТ № 7**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Інвентаризація, бонітування, таврування коропів-плідників.
Комплектування нерестових гнізд
2. Розведення і вирощування коропа в солоноватоводних ставах

Дайте правильну відповідь:

1. Вирощування товарної риби в Степу у водоймах комплексного призначення передбачає:
 - а) зариблення водойм восени цьоголітками коропових видів риб;
 - б) співвідношення видів: білий товстолобик - 85%, строкатий товсто-лобик - 13%, білий амур - 1%, короп - 1%;
 - в) приріст товарних дволітків 500 г;
 - г) товарну рибу середньою масою 4 кг.
2. Садкові коропові господарства розташовують:
 - а) у малих водосховищах;
 - б) у водоймах-охолоджувачах;
 - в) в озерах.

Практична частина

Задача: Розрахувати по видам риб кількість личинок для зариблення вирощу-вальних ставів загальною площею 180 га в Степу, визначити розхід добрив і кормів під час плану виробництва 14 млн. екз. цьоголіток коропа й рослиноїдних риб.

ВАРІАНТ № 8**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Формування і утримання стада плідників форелі.
2. Ресурсозберігаюча технологія вирощування товарної риби у водоймах комплексного призначення.

Дайте правильну відповідь:

1. Годування плідників коропа:
 - а) в преднерестовий період протягом місяця з розрахунку 1,5-3% від маси тіла плідників;
 - б) в післянерестовий період протягом місяця з розрахунку 3 - 4% від маси тіла плідників;
 - в) на протязі всього вегетаційного сезону з розрахунку 1,5 - 3% від маси тіла плідників;
2. Інкубаційні апарати для інкубації ікри райдужної форелі:
 - а) ИМ;
 - б) Вейса;
 - в) ВНИИПРХ;
 - г) Шустера;

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість рибопосадкового матеріалу, розхід добрив і кормів для одамбованого нагульного господарства площею 450 га (9 ставів по 50 га), побудованого на солончакових ґрунтах в Степу при плані виробництва 1230 т товарних дволіток коропа і рослиноїдних риб.

ВАРІАНТ № 9**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Використання пестицидів в рибистві.
2. Технологія спільного вирощування риби і качок.

Дайте правильну відповідь:

1. Вирощування цьоголіток коропа в садкових рибних господарствах проводиться:
 - а) в монокультурі;
 - б) в полікультурі з білим товстолобиком;
 - в) в полікультурі з канальним сомом.
2. Запропонуйте вирощування цьоголітків піленгаса у вирощувальних ставах г/л :
 - а) монокультура;
 - б) полікультура с коропом;
 - в) полікультура з канальним сомом.

Практична частина

Задача: Розрахувати необхідну кількість самок і самців, організувати їх витримування в спеціальних ємностях при плані виробництва 20 млн. екз личинок строкатого товстолобика.

ВАРІАНТ № 10**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Інтенсивна технологія підрощування личинок коропа.
2. Вирощування однорічків і товарних дволітків звичайної райдужної форелі.

Дайте правильну відповідь:

1. Корма по походженню підрозділяються:
 - а) Продукти рослинного тваринного походження і мікробіологічного синтезу;
 - б) Стартові та продукційні корма.;
 - в) Гранульовані та розсипні корма.
2. Заводське відтворення коропа передбачає співвідношення плідників:
 - а) ♀ : ♂ = 2 : 1
 - б) ♀ : ♂ = 1 : 0,6
 - в) ♀ : ♂ = 1 : 1

ВАРІАНТ № 11**Теоретична частина**

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Особливості проведення нерестової кампанії коропа в солонуватоводних господарствах.
2. Сумісне вирощування риби і рису.

Рибогосподарське використання торф'яних кар'єрів.

Дайте правильну відповідь:

1. Породи коропів, виведеш в Росії у 80-ті роки:
 - а) Сарболянська;
 - б) Ропшинська;
 - в) Парська.

2. Рибницько-біологічні стави на базі тваринницьких комплексів вирощують:
 - а) товарну рибу коропа і рослиноїдних риб;
 - б) цьоголітків коропа і рослиноїдних риб;
 - в) цьоголітків коропо-карасевого гібриду.

Практична частина

Задача: Визначити площу басейнового господарства і розрахувати кількість комбікормів на період вирощування при плані виробництва 12 млн. шт. цьоголітків коропа.

ВАРІАНТ № 12

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Системи форелевих господарств.
2. Розведення і вирощування буффало в ставових

господарствах.

Дайте правильну відповідь:

1. Зариблення нагульних ставів в природно-кліматичній зоні

Полісся включає види:

- а) короп, білий і строкатий товстолобики, білий амур;
 - б) короп, гібрид товстолобиків, білий амур;
 - в) короп, білий і строкатий товстолобики, піленгас.
2. Сумісне вирощування риби і качок за прибережним методом орієнтовано на таку кількість партій качок за сезон:
 - а) 2-3;
 - б) 4-5;
 - в) 6-7;

Практична частина

Задача: Організувати вирощування 60 т товарного канального сома у водоймі-охолоджувачі площею 250 га.

ВАРІАНТ № 13

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Вирощування рибопосадкового матеріалу в полікультурі за двохлітнім оборотом.
2. Годування товарних дволіток коропа в нагульних ставах.

Дайте правильну відповідь:

1. Внутрішньовидова гібридизація риби включає зхрещування:

- а) коропа і сазана;
 - б) білого і строкатого товстолобиків;
 - в) коропа і карася.
2. Нерест плідників коропа проводять:
- а) в нерестових ставах;
 - б) нерестово-малькових ставах;
 - в) нерестово-зимувальних.

Практична частина

Задача: Запланувати необхідну кількість спеціалізованого рибного транспорту (об'єм автоцистерни 3 м^3) для внутрішньогосподарських транспортувань 800 тис. шт. цьоголіток білого товстолобика середньою масою 25 г в осінній період.

ВАРІАНТ № 14

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Особливості нересту коропа в донерестові терміни.
2. Утримання і годування личинок і мальків звичайної райдужної форелі.

Дайте правильну відповідь:

1. Мінеральні добрива у вирощувальні стави вносять:
 - а) дрібними порціями по воді 5-8 разів на протязі вегетаційного сезону;
 - б) по осушеному ложу ставів;
 - в) щомісяця на водоподачі.
2. Зимівля плідників коропа проводиться з щільністю посадки у зимовоматочні стави:
 - а) 10000 кг/га;

- б) 750 тис. шт/га;
- в) 1000 шт/га.

Практична частина

Задача: В риборозпліднику організувати в малькових ставах підрощування 12млн. екз. личинок білого товстолобика.

ВАРІАНТ № 15

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Підрощування личинок коропа і рослиноїдних риб в умовах інкубцеху.
2. Особливості розведення і вирощування веслоноса.

Дайте правильну відповідь:

1. Інтенсивна технологія вирощування товарної риби в нагульних ставах не передбачає:
 - а) полікультуру коропа з рослиноїдними рибами;
 - б) вирощування тільки рослиноїдних риб;
 - в) вирощування великоротого буффало і рослиноїдних риб.
2. Природна кормова база у вирощувальних і нагульних ставах контролюється:
 - а) один раз на протязі вегетаційного сезону;
 - б) щомісячно;

- в) під час контрольних ловів.

Практична частина

Задача: Визначити загальну площу садкового господарства і розрахувати кількість комбікормів на період вирощування при плані виробництва 110 т товарних дволітків коропа.

ВАРІАНТ № 16

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Заводських метод розведення коропа.
2. Вирощування риби у водоймах-охолоджувачах.

Дайте правильну відповідь:

1. Боротьба з вищою водною рослинністю ставів:
 - а) використання очеретокосарок;
 - б) вирощування у ставах біологічного меліоратора - триліток і чотириліток білого амурського;
 - в) внесення в стави аміачної селітри з метою доведення концентрації біогенного елемента азоту до 2 мг/л.
2. В неспускній нагульній водоймі в Степу вирощування товарної риби в полікультурі передбачає:
 - а) 80% білого товстолобика від всіх посаджених риб;
 - б) 50% коропа і 50% рослиноїдних риб;
 - в) 50% коропа і 50% піленгаса.

Практична частина

Задача: Запланувати необхідну кількість спеціалізованого живорибного автотранспорту (об'єм цистерни 3 м³) для внутрішньогосподарських транспортувань 1 млн. шт. цьоголіток коропа середньою масою 30 г в осінній період.

ВАРІАНТ № 17

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Вирощування різних вікових груп білого амура.
2. Типи племінних рибоводних господарств та їх значення.

Дайте правильну відповідь:

1. Кормовий коефіцієнт комбікормів для коропа:
 - а) у вирощувальних і нагульних ставах для гранульованих комбікормів 4,7;
 - б) у вирощувальних ставах для гранульованих комбікормів 4,7, для розсипних комбікормів - 5;
 - в) у нагульних ставах для гранульованих комбікормів 5, для розсипних комбікормів - 5,5.
2. Внутрішньогосподарські транспортування живої риби за часом не перевищують:
 - а) 1 год;
 - б) 2-3 год;
 - в) 5 - 10 год.

Практична частина

Задача: Визначити одноразову дозу внесення аміачної селітри і простого суперфосфату у вирощувальний став площею 10 га з середньою глибиною 1,5 м, якщо за даними гідрохімічного аналізу наявність біогенних елементів азоту складає 1,5 мг/л, фосфору - 0,2 мг/ у воді ставу.

ВАРІАНТ № 18

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Проведення нерестової кампанії коропа.
2. Вирощування мальків і цьоголітків звичайної райдужної форелі.

Дайте правильну відповідь:

1. Полікультура тепловодного типу рибиницьких ставових господарств передбачає:
 - а) у прісноводних ставах вирощування коропа, білого і строкатого товстолобиків, білого амура;
 - б) у солоноватоводних ставах з солоністю до 8 г/л вирощування коропа, білого і строкатого товстолобиків, піленгаса;
 - в) у неспускних водоймах комплексного призначення вирощування хижих видів риб.
2. Басейнові тепловодні господарства на скидних водах ТЕЦ,

ГРЕС, АЕС вирощують:

- а) в літній період коропа;
- б) в літній період канального сома;
- в) в зимовий період форель.

Практична частина

Задача: В риборозпліднику в Поліссі обладнати зимувальний комплекс басейнами для сумісного зимового утримання 585 тис. екз. цьоголітків коропа і 283 тис. екз. цьоголітків гібрида товстолобиків.

ВАРІАНТ № 19

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Полікультура в тепловодному ставовому господарстві, значення, норми посадок, методи розведення окремих видів риб.
2. Особливості технології безперервного вирощування коропа і рослиноїдних риб.

Дайте правильну відповідь:

1. Підбір плідників коропа проводять за такими показниками:
 - а) вік самок і самців;
 - б) індивідуальна маса самок і самців;
 - в) класність самок і самців.
2. Садки для вирощування цьоголітків коропа мають індивідуальну лощу:

- а) 12 м^2 ; б) 24 м^2 ; в) 50 м^2 ;

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість гранульованого комбікорму для вирощування 2000 т товарного коропа, якщо маса рибопосадкового матеріалу складає 15 т, а в раціоні дволітків коропа природні корма займають 25%.

ВАРІАНТ № 20

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Сумісне вирощування риби і качок у нагульних ставах.
2. Вирощування цьоголітків, однорічків і дволітків форелі Дональдсона.

Дайте правильну відповідь:

1. Годівля коропа в нагульних ставах проводиться:
 - а) V - 5%, VI - 20%, VII - 25%, VIII - 35%, IX - 10%, X - 5%;
 - б) V - 5%, VI - 20%, VII - 35%, VIII - 25%, IX - 10%, X - 5%;
 - в) VI - 25%, VII - 50%, VIII - 25%.
2. Зимівля коропових риб передбачає:
 - а) 15 - добовий водообмін у зимувальних ставах;
 - б) мінімальну концентрацію кисню 6 мг O_2 /л;
 - в) нейтральну реакцію рН;

- г) окислюваність 20 мг/л.

Практична частина

Задача: Організувати в садковому холодноводному господарстві площею 1040м² вирощування 40т товарної форелі.

ВАРІАНТ № 21

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Розведення і вирощування щуки у ставових господарствах.
2. Вирощування риби в басейнових господарствах.

Дайте правильну відповідь:

1. Прогноз зимостійкості коропа визначають:
 - а) по коефіцієнту вгодованості;
 - б) по стандартній масі цьоголітків;
 - в) по індексам будови тіла.
2. Інкубація ікри коропа проводиться в апаратах:
 - а) Вейса;
 - б) ВНИИПРХ;
 - в) "Амур";
 - г) Шустера.

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість гранульованого комбікорму для вирощування у вирощувальному ставу в полікультурі

цьоголітків коропа (500 тис. екз. середньою масою 30 г) і цьоголітків рослиноїдних риб (500 тис. екз. середньою масою 25 г) при питомій вазі штучних кормів 80% в раціоні коропа.

ВАРІАНТ № 22

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Комбіновані форми ведення тепловодного ставового господарства.
2. Вирощування цьоголітків та однорічків форелі райдужної.

Дайте правильну відповідь:

1. Стандарт маси цьоголітків коропа:
 - а) в Поліссі - 25 г, в Лісостепу - 27 г, в Степу - 30 г;
 - б) в Поліссі - 20 г, в Лісостепу - 25 г, в Степу - 30 г;
 - в) в Поліссі - 15 г, в Лісостепу - 20 г, в Степу - 25 г.
2. Відбір в кожній віковій групі ремонтного стада коропових риб проводять:
 - а) весною і восени;
 - б) один раз на рік;
 - в) після статевої зрілості риб.

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість рибопосадкового матеріалу, розхід добрив і кормів для руслового нагульного господарства площею 120 га (3 стави по 40 га), побудованих на середніх за родючістю ґрунтах в Степу при плані виробництва 180 т товарної риби в полікультурі.

ВАРІАНТ № 23

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Прогноз зимостійкості цьоголіток коропа. Оптимальні показники гідрохімічного режиму в зимувальних ставах.
2. Спрощене повносистемне господарство. Поняття про змішану посадку і роздільне зариблення ставів.

Дайте правильну відповідь:

1. Вирощування цьоголітків у вирощувальних ставах і дволітків у нагульних ставах білого товстолобика і білого амура проводиться за співвідношенням:
 - а) БТ: БА = 10:1;
 - б) БТ: БА = 5:1;
 - в) БТ: БА = 3:1.
3. Необхідна кількість препарату гіпофіза для ін'єктування самців коропа:
 - а) 2 мг/кг;
 - б) 4 мг/кг;
 - в) 6 мг/кг.

Практична частина

Задача: Визначити загальну площу басейнового господарства і розрахувати кількість комбікормів на період вирощування при плані виробництва 565 т товарних дволітків коропа.

ВАРІАНТ № 24

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Розведення і вирощування канального сома.
2. Проведення контрольних ловів у вирощувальних і нагульних ставах.

Дайте правильну відповідь:

1. Оптимальні затрати кормів на рибопродуктивність коропа у вирощувальних і нагульних ставах:
 - а) 1-1,5;
 - б) 3-3,5;
 - в) 4,7-5.
2. Щільність посадки плідників коропа у живорибний автотранспорт (об'єм цистерни 3 м³) дорівнює:
 - а) 100 кг;
 - б) 300 кг;
 - в) 1000 кг.

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість гранульованого комбікорму для вирощування 500 тис. екз. цьоголіток коропа середньою масою 25 г при питомій вазі штучних кормів 70% в раціоні.

ВАРІАНТ № 25

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Годівля плідників, ремонтного молодняку і молоді коропа.
2. Розведення і вирощування судака в ставових господарствах.

Дайте правильну відповідь:

2. Рибопосадковим матеріалом у господарствах з трилітнім оборотом є:
 - а) цьоголітки;
 - б) дволітки;
 - в) одnorічки;
 - г) дворічки.
3. В ставових господарствах личинок канального сома одержують:
 - а) в нерестових ставах;
 - б) у відсіках нерестових ставів;

- в) у садках;
- г) в акваріумах.

Практична частина

Задача: В нагульному ставу площею 40 га в Степу організувати вирощування 50 т товарної риби в полікультурі та вирощування качок за акваторіальним методом.

ВАРІАНТ № 26

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Отримання і запліднення ікри рослиноїдних риб, її інкубація.
2. Розведення в ставах хижих риб, обґрунтування, розрахунки.

Дайте правильну відповідь:

1. За пасовищною технологією вирощують:
 - а) цьоголіток коропа при ущільнених посадках;
 - б) цьоголіток коропа в полікультурі з рослиноїдними рибами у вирощувальних ставах I порядку в риборозплідниках;
 - в) товарних дволіток коропових видів риб у нагульних ставах.
2. Підрощування личинок коропових риб в умовах інкубцеку передбачає:
 - а) Використання лотків об'ємом 1 м³;
 - б) Годування личинок стартовими комбікормами

- рецептів РКС,
еквизо-1, еквизо-2;
в) Температурний режим води 20 – 22 °С.

Практична частина

Задача: Визначити загальну площу садкового господарства і розрахувати кількість комбікормів на період вирощування при плані виробництва 384 тис. екз. цьоголітків коропа.

ВАРІАНТ № 27

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Мінеральні добрива, види, норми внесення, умови ефективності їх використання.
2. Підрощування личинок білого амура, білого і строкатого товстолобика.

Дайте правильну відповідь:

1. Вирощування товарних дволіток білого товстолобика у нагульних ставах проводиться при щільності посадки:
 - а) 1-1,5 тис. шт/га;
 - б) 8- 10 тис. шт/га
 - в) 10-15 тис. шт/га.
2. Доза сухої речовини гіпофіза для ін'єктування самок великоротого буффало дорівнює:
 - а) 4-5 мг/кг;

- б) 5-8 мг/кг;
- в) 1-1,5 мг/кг.

Практична частина

Задача: В зоні Степу в нагульному ставу площею 50 га організувати вирощування 60 т товарної риби в полікультурі та качок за аквато-ріальним методом.

ВАРІАНТ № 28

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Вирощування цьоголітків корошових видів риб.
2. Інкубація ікри лососевих риб.

Дайте правильну відповідь:

1. До українських порід коропів відносяться:
 - а) ропшинський короп;
 - б) сарбоянський короп;
 - в) український лускатий короп;
 - г) український рамчастий короп.
2. Витримування плідників рослиноїдних риб в умовах інкубцеху після гіпофізарних ін'єкцій проводиться із щільністю посадки:
 - а) 1 шт/м³;
 - б) 3 шт/м³;

в) 5 шт/м³.

Практична частина

Задача: Розрахувати кількість рибопосадкового матеріалу, витрати кормів та добрив для одамбованого нагульного господарства площею 450 га (9 ставів по 50 га), побудованого на піщаних ґрунтах в Степу при плані виробництва 600 т. товарної риби в полікультурі.

ВАРІАНТ № 29 Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Технології вирощування товарної риби у ставах.
2. Розведення і вирощування сома у ставах.

Дайте правильну відповідь:

1. В солонуватих водоймах півдня України перспективними є такі види риб:

- а) піленгас;
- б) великоротий буффало;
- в) каналний сом.

3. Прогноз зимостійкості рибопосадкового матеріалу визначається за формулою:

$$\text{а) } K_y = \frac{P}{\sqrt{3}} \cdot 100;$$

$$\text{б) } K_y = \frac{\Gamma \cdot \Pi \cdot 100}{\sqrt{3}} ;$$

$$в) K_y = \frac{A - B}{\Pi} \cdot H \cdot 1000 .$$

Практична частина

Задача: Розрахувати необхідну кількість апаратів для інкубації ікри та витримування личинок при плані виробництва 30млн. шт. 4-денних личинок строкатого товстолобика.

ВАРІАНТ № 30

Теоретична частина

Дайте письмову відповідь на питання:

1. Пасовищна технологія виробництва товарної риби у ставах.
2. Породи коропів та їхні особливості.

Дайте правильну відповідь:

1. Одержання личинок коропа в донерестові терміни базується на:
 - а) груповому нересті плідників у нерестово-малькових ставах;
 - б) гніздовому нересті плідників у нерестових ставах з індивідуальною площею 1000 м²;
 - в) гніздовому нересті плідників у нерестових ставах під плівочним покриттям з індивідуальною площею 100 м²;
2. Гранульований комбікорм рецепту 110.1 для годування цьоголітків коропа має кормовий коефіцієнт:

- а) 3;
- б) 4,7;
- в) 5,5.

Практична частина

Задача: Організувати в зимовий період вирощування 570 т. товарної форелі у басейновому господарстві площею 12800 м².

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів. – К.: Український фіто соціологічний центр, 2007. -116 с.
2. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. М.: Агропромиздат, 1991. -285 с.
3. Баклашова Т.А. Ихтиология.М.: Пищепромиздат, 1980. - 306 с.
4. Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И. К.: Зоомузей ННПМ НАН. Круглоротые и рыбы Украины., 2003.- 241с.
5. Науменко Л.Е, Яковенко Д.И., Коробка В.Г. Справочник инспектора рыбоохраны. – К.: И-во «Урожай», 1988. -309 с.
6. Никольский Г.В. Экология рыб. М.:Высшая школа.- 1974. - 336 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Наука, 1966. -395 с.
8. Расс Т.С. Жизнь животных. т.4. М.: Просвещение, 1983.
9. Справочник по болезням рыб. – К.: Из-во «Урожай», 1884. - 247 с.
10. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. – К.: Альтернатива, 1999. - 272 с.
11. Шерман І.М. Рибництво. К.: Альтернатива, 2003. -341 с.
12. Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, управління) .- Рівне.: Волинські обереги.-1999.- Т.1,2 - 496с.
13. Відновна іхтіоекологія (реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України) / [під редакцією Й.В. Гриба, В.В. Сондака].- Рівне.: Волинські обереги, 2007.-630с.
14. В.В. Сондак. Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України.- Рівне.: Волинські обереги, 2008.- 296с.
15. М.О. Полтавчук. Про наслідки іхтіологічного дослідження

і заходи до охорони і використання рибного населення деяких річок правобережного Полісся УРСР/М.О. Полтавчук.-К.: Наукова думка.- 1974.-С.134-139.-(Проблеми малих річок України).

16. М.Ю. Євтушенко. Сучасний стан іхтіофауни та охорона риб озер Шацького Національного парку / М.Ю. Євтушенко, П.Г. Шевченко. Світязь.: 1999.- С. 194-200.-(Шацький Національний природний парк).

17. Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття / А.Я. Щербуха.- 2004.-38(3).-С.3-18.-(Вісник зоології).

18. Борткевич Л.В. Вивчення гідробіологічного режиму рибогосподарських водойм: Учбовий посібник.- Херсон: Херсонський СГП, 1995.- 44 с.

19. Балтаджи Р. А., Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. – К.: Інститут рибного господарства, 1996. – 84 с.

20. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Грициняк І.І. Розведення і селекція риб. – Рівне: УДУВГП, 2002. – 246 с.

21. Сондак В.В., Мосніцький В.О., Поліщук В.А., Волкошовець О.В. Формування видового складу іхтіофауни басейну р. Стир// Рибне господарство.– К., 2009.– №.67.– С.191-198.

22. Сондак В.В. Проблемы ренатурализации ихтиофауны в бассейнах рек Западного Полесья Украины // Рибне господарство.–К., 2009.–№.66.–С.184-191.

23. Sherman I.M., Shewchenko V.G., Kornienko V.A., Gorshkova N.A. Parovnanie efektyvnosti preparatov hormonalnykh do stymulacii rozrodu wioslonosa // Rozrod, podchow, profilactyca ryb jesiotrowatykh i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004.— С. 31–34.

24. Ryszard Kolman, Sherman I.M., Shevchenko V.Y., Gorshkova N.A. Otzywanie sie i zivenie wioslonosa we wczesnim okresie postembrionalnym // Rozrod, podchow, profilactyca ryb

jesiotrowatych i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004. — С. 69–74.

25. Sherman I.M., Kornienko V.A., Shevchenko V.Y. Modelovanie i prognozovanie efektywnosci biotechniki produkcji jsiotra rosyskiego // Rozrod, podchow, profilactyca rib jesiotrowatych i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004. — С. 79–80.

26. Sherman I.M., Kornienko V.A., Shevchenko V. Yu. The influence of feed ration on results of Russian sturgeon larval growth // Actual status and active protection of sturgeon fish populations endangered by extinction: Aktualny stan i aktywna ochrona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych zagrozonych wyginieciem. — Olsztyn, 2008. — С. 263–266.

27. Грициняк І.І. Фермерське рибництво/ І.І.Грициняк, М.В.Гринжевський, О.М.Третьак, М.С.Ківа.- Київ: Герб, 2008. — 231с.

28. Янінович Й.Є. Ставова полікультура/ Й.Є.Янінович, І.І.Грициняк, М.В.Гринжевський. - Львів: Сполом, 2011. — 335с.

29. Грициняк І.І. Основи марикультури/ І.І.Грициняк, Ю.О.Толоконніков, Л.В.Ізергін, С.А.Кражан. - Київ: ДІА, 2013. — 358с.

30. Тертишний О.С. Рибництво з основами гідробіології: Навч.посіб./ О.С.Тертишний, В.Ф.Товстик. - Харків: Еспада, 2009. — 412 с.

31. Константинов А. С. Загальна гідробіологія. - М: Вища школа, 1967. - 430 с.

32. Водний кодекс України // Екологія і закон : Екологічне законодавство України. — К., 1997. — с.411 - 453

33. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Практикум із загальної екології. - К. :Либідь, 1997. -160 с.

34. *Яцик А. В.* Водогосподарська екологія, IV том. -К: Генеза, - 2004. - 679 с.
35. *Борткевич Л.В.* Вивчення гідробіологічного режиму рибогосподарських водойм: Учбовий посібник.- Херсон: Херсонський СГІ, 1995.- 44 с.
36. *Балтаджі Р. А.,* Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. — К.: Інститут рибного господарства, 1996. — 84 с.
37. *Вовк П.С.,* Рыбы-фитофаги в экосистемах водохранилищ. — К.: Наукова думка, 1985. — 135с.
38. *Манековська І.Є., Яцков М.В., Поліщук М.М.* Лабораторний практикум з навчальної дисципліни “ГІДРОХІМІЯ”., — Рівне:“Українська державна академія водного господарства., 1999 - 72 с.
39. *Баклашова Т. А.* Ихтиология. — М.. Агропромиздат, 1980. — 324с.
40. *Баклашова Т. А.* Практикум по ихтиологии. — М., Агропромиздат, 1990. — 223 с.
41. *Куньчик Т.М.* Розселення та адаптація європейського вугра (*Anguilla anguilla* L.) у водних об’єктах західного полісся України //Матеріали другої міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми гідробіології. Перспективи, шляхи і методи вирішення.// Херсон – 2008 - 546с.

42. *Бузевич І.Ю.* Сучасний стан промислу на дніпровських водосховищах// Рибне господарство, 2004 – Вип.63 с.16-18.
43. *Шевченко П.Г.* Вивчення видового, розмірного складу уловів та біологічних особливостей вугра а також його впливу на продукційні можливості аборигенних видів риб озер Шацького національного природного парку у 2001 р. – К.:Нац. Аграрний ун-тет, 2001. – 29 с.
44. *Браславский А.П., Кумарина М.Н., Смирнова М.Е.* Тепловое влияние объектов энергетики на водную среду. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 252 с.
45. *Васенко О.Г.* Екологічні основи водоохоронної діяльності в теплоенергетиці. – Харків: УкрНДІЕП, 2000. – 243 с.
46. Гидробиология водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций Украины / *Протасов А.А., Сергеева О.А., Кошелева С.И.* и др. – К.: Наук. думка, 1991. – 192 с.
47. Гідроекологічний моніторинг водних об'єктів регіону розташування Запорізької АЕС. Математичне моделювання процесів міграції і акумуляції радіоактивних і хімічних речовин у водних екосистемах. Звіт про НДР за договором № 1/96 (заключний) / *Осадчий В.І., Мокряк А.В., Мостова Н.М.* та ін. / УкрНДГМІ / Держкомгідромет

України. – № держреєстрації 0196U013374. – К. – 1996. – 179с.

48. *Гончарова Т.О.* Изучение форм существования и закономерностей распределения никеля в водных объектах: Автореф. дис. канд. хим. наук. – Ростов-на-Дону, 1980. – 20 с.
49. *Драйвер Дж.* Геохимия природных вод. – М.: Мир, 1985. – 440 с.
50. *Каратаев А.Ю.* Воздействие подогревания на пресноводные экосистемы. – Вестн. Бел. ун-та. – Минск, 1990. – 133 с.
51. *Кафтанникова О. Г.* Итоги изучения влияния сбросных подогретых вод на биологический режим их водоемов-охладителей (в пределах Украины) // Проблемы гидробиологии и альгологии: Сб. науч. тр. – Киев: Наук. думка, 1978. – с. 198–212.
52. *Сондак В.В.* Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України.- Рівне:Волинські обереги, 2008. – 296 с.
53. *Сондак В.В.* Проблемы ренатурализации ихтиофауны в бассейнах рек Западного Полесья Украины // Рибне господарство.–К., 2009.–№.66.–С.184-191.
54. *Щербак В.І., Майстрова Н.В., Ковальчук Л.А.*

Гідробіологічний моніторинг водних екосистем // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 32-40.

55. *Щербак В.І.* Методи досліджень фітопланктону // Методичні основи гідробіологічних досліджень водних екосистем. – К., 2002. – С. 41-47.

56. *Захарченко І.Л., Беседінська Н.І.* Особливості живлення окуня Дністровського водосховища //Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 1(11). — С. 37–41.

57. *Бузевич І.Ю.* Особливості рибопромислового використання дніпровських водосховищ //Рибне господарство. — К.: Аграрна наука, 2009. — Вип. 67. — С. 222–226.

58. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення: Вид. офіційне. – К.: Твій формат, 2006. – 240 с.

59. *Шерман І.М.* Ставовє рибництво. –К.:Урожай,1994.-336с.

60. *Sherman I.M., Shewchenko V.G., Kornienko V.A., Gorshkova N.A.* Parovnanie efektyvnosci preparatov hormonalnykh do stymulacii rozrodu wioslonosa // Rozrod, podchow, profilactyca rib jesiotrowatych i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004.— С. 31–34.

61. *Ryszard Kolman, Sherman I.M., Shevchenko V.Y., Gorshkova N.A.* Otzywanie sie i zivenie wioslonosa we wczesnim okresie

postembrionalnym // Rozrod, podchow, profilactyca ryb jesiotrowatych i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004. —С. 69–74.

62. *Sherman I.M., Kornienko V.A., Shevchenko V.Y.* Modelovanie I prognozovanie efektywnosci biotechniki produkcji jsiotra rosyskego // Rozrod, podchow, profilactyca ryb jesiotrowatych i innych gatunkow / Pod red. Zdzislava Zakesia, Ryszarda Kolmana. — Olsztyn: IRS, 2004. — С. 79–80.

63. *Злобін Ю.А.* Основи екології. – К.: Лібра, 1998.

64. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. – М.: “Мысль”, 1990.

65. *Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Білявський Г.О.* та ін. Екологічне управління. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.

66. *Кожушко Л.Ф., Скрипчук П.М.* Екологічний менеджмент. Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ. 2000. – 343 с.

67. *Клименко М.О., Мелехова Т.Л.,* Довідник екологічного стану м. Рівне. Навчальний посібник. – Рівне, “Волинські обереги”, 2001 – 144 с.

68. *Кучерявий В.П.* Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.